

## ANALISIS TINGKAT RISIKO DI LABORATORIUM JURUSAN ANALIS KESEHATAN POLTEKKES KEMENKES SEMARANG TAHUN 2021

*Risk level analysis in the laboratory of health analysis department of polytechnic ministry of health  
semarang 2021*

**Ichsan Hadipranoto\***, Ririh Jatmi Winkandari, SY. Didik Widiyanto, Fitriani Kahar

Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang

\*) [Holliqreenis@gmail.com](mailto:Holliqreenis@gmail.com)

Orchid id<sup>4</sup> : <https://orcid.org/0000-0001-8787-4015>

### ABSTRACT

*Laboratory Occupational Health and Safety is part of preventive efforts for workers to create a workplace that has a minimum level of risk of illness and injury. Risk management is a very vital aspect in its efforts to reduce the risk of disease transmission and the incidence of accidents in the health laboratory. The essence of risk management is how the risk of disease and accidents can be identified, evaluated and controlled. To find out the existence of these risk factors, it is necessary to use a risk assessment method. The purpose of this research is to analyze the level of risk in the laboratory of the Department of Health Analyst. The benefits of this research are to obtain data on the level of risk and efforts to control risks from activities in the laboratory can be carried out. The method used is a cross-sectional and quantitative research design, total the data samples were obtained using a JSA questionnaire for lecturers and practical laboratory assistants. This data is then processed and analyzed in the literature using a risk matrix, Fault Tree Analysis and what if brainstorming. From the TRA-DC table obtained 70 potential points with 5 accident risk factors with the highest level using the What If method with various types, consequences, severity and probability along with the percentage to control efforts based on FTA which requires anticipation of managers, lecturers and staff. practical laboratory. The percentage level of risk related to accidents, fires and equipment damage is classified as moderate risk (51%). The percentage level of risk related to disease transmission, poisoning and pollution (B3) is classified as low risk, 48%.*

**Keywords:** K3, Risk Assessment , FTA.

### ABSTRAK

Keselamatan dan Kesehatan Kerja Laboratorium merupakan bagian dari upaya preventif kepada para pekerja untuk mewujudkan tempat kerja yang memiliki tingkat risiko sakit maupun celaka yang seminimal mungkin. Manajemen risiko merupakan aspek yang sangat vital dalam upayanya menurunkan risiko penularan penyakit maupun kejadian kecelakaan di lingkup laboratorium kesehatan. Inti dari manajemen risiko adalah bagaimana risiko penyakit maupun kecelakaan dapat diketahui, dievaluasi hingga dikendalikan. Untuk mengetahui keberadaan faktor risiko tersebut maka perlu dilakukan dengan metoda asesmen risiko. Tujuan dari riset ini adalah untuk menganalisis tingkat risiko pada laboratorium Jurusan Analis Kesehatan. Adapun manfaat dari penelitian ini untuk mendapatkan data tingkat risiko dan dapat dilakukan upaya pengendalian risiko dari kegiatan di laboratorium. Metode yang digunakan menggunakan desain penelitian potong lintang dan bersifat kuantitatif, dengan menggunakan total sampel data diperoleh menggunakan kuesioner JSA terhadap para dosen dan laboran praktik. Data ini kemudian diolah dan dianalisis secara literatur memakai matriks risiko, *Fault Tree Analysis* dan *brainstorming what if*. Dari tabel TRA-DC tersebut diperoleh 70 titik potensi dengan 5 faktor risiko kecelakaan dengan tingkatan tertinggi menggunakan metoda *What If* dengan berbagai jenis, dampak akibat yang ditimbulkan, tingkat keparahan dan kemungkinan berikut prosentasenya hingga upaya pengendalian berdasarkan FTA yang memerlukan antisipasi para pengelola, dosen maupun laboran praktik. Prosentase tingkat risiko terkait kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat tergolong risiko sedang (51%). Prosentase tingkat risiko terkait penularan penyakit, keracunan dan pencemaran (B3) tergolong risiko rendah 48%.

**Kata Kunci :** K3 ; Asesmen Risiko ; FTA.

### PENDAHULUAN

Corona Virus 19 merupakan varian dari corona yang telah dikenal telah semenjak wabah SARS dan MERS pada masa lampau. Kini virus tersebut telah mengalami perubahan genetik menjadi agen yang mematikan. Tingkat penularan virus yang sangat cepat dan luas melalui droplet telah memakan ribuan korban jiwa di berbagai belahan dunia. Dari pusat episentrum penyebarannya di Wuhan, Covid 19 ini telah menyebar ke 72 negara dan menimbulkan lebih dari 2946 kematian (Li, 2020). Maka organisasi kesehatan dunia (WHO) telah menetapkan penyakit ini sebagai wabah yang bersifat Pandemi.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja Laboratorium merupakan bagian dari upaya preventif kepada para pekerja untuk

mewujudkan tempat kerja yang memiliki tingkat risiko sakit maupun celaka yang seminimal mungkin. Upaya K3 Lab. ini harus diterapkan kepada seluruh instansi laboratorium kesehatan yang berhubungan dengan pemeriksaan sampel maupun penggunaan zat berbahaya, terlepas apakah laboratorium tersebut memeriksa sampel yang sangat infeksius (*swab* atau darah pasien Covid 19 misalnya) ataupun sampel non infeksius yang sekadar untuk penunjang pelaksanaan proses pembelajaran praktik di lingkungan pendidikan tinggi, khususnya lingkungan Poltekkes Kemenkes Semarang.

Risiko timbulnya penyakit maupun kecelakaan pada lingkup laboratorium sejatinya harus diupayakan dalam kondisi seminimal mungkin. Pemakaian sampel infeksius maupun

penggunaan zat B3 harus dihadapi menggunakan prosedur keselamatan yang baik dan benar. Disain dan tataletak ruangan memainkan peranan penting, bukan hanya dalam aspek perlindungan diri dari penularan penyakit juga dalam hal pencegahan terhadap kecelakaan kerja atau kebakaran. Laboratorium kesehatan harus memiliki kaidah pengelolaan yang sesuai dengan masing-masing tingkatan *Biosafety Level* yang sesuai prosedur. *Biosafety Level* merupakan salah satu upaya dalam bentuk penyamaan standar Laboratorium Kesehatan di banyak negara.

Manajemen risiko merupakan aspek yang sangat vital dalam upayanya menurunkan risiko penularan penyakit maupun kejadian kecelakaan di lingkup laboratorium kesehatan (KKPRS, 2015). Hal ini dikarenakan dalam manajemen risiko mampu mencitrakan, mencegah dan mengendalikan sebagian besar risiko dan bahaya yang dapat memapar petugas selama aktivitas pekerjaan dilakukan kurang lebih 8 jam setiap hari. Upaya manajemen risiko yang dilakukan dengan memperhatikan dan mengevaluasi risiko yang ada pada setiap tempat kerja, diantaranya adalah dengan melakukan asesmen risiko terlebih dahulu pada laboratorium kesehatan.

Pengamatan awal di laboratorium Jurusan analisis Kesehatan ditemukan kegiatan yang berisiko dalam laboratorium yang berpotensi kebakaran, berisiko tertular penyakit, dan kurangnya kebersihan dalam laboratorium. Sebagai contoh adanya tumpahan alkohol berpotensi terjadinya kebakaran, masih adanya media bakteri yang belum disterilisasikan berpotensi menularkan penyakit, dan terlihat masih ada tabung reaksi bekas sampel darah yang belum dicuci serta limbah proses pengecatan dibuang ke wastafel atau tidak menuju penampungan limbah. Sebenarnya hal ini telah disampaikan oleh dosen pembimbing untuk selalu membersihkan alat bahan dan ruang praktikum jika telah melakukan praktikum.

Hasil riset sebelumnya menunjukkan risiko aktivitas kebersihan di laboratorium farmaseutika tergolong dalam kategori rendah yaitu 3 ( $L < 3$ ) (Soeharto, 2016). Sedangkan tingkat risiko pada laboratorium biofarmasutika menunjukkan pada penilaian risiko tertinggi yaitu *high risk* pada 3 bahaya yaitu ketumpahan larutan HCl, asam nitrat dan asam sulfat (Oditya, 2018). Riset sebelumnya hanya melakukan penilaian risiko pada aktivitas kebersihan namun pada penelitian ini

melakukan penilaian tingkat risiko dari beberapa aspek yaitu risiko kebakaran, risiko penularan penyakit, dan risiko kecelakaan di laboratorium.

Tujuan dari riset ini adalah untuk menganalisis tingkat risiko pada laboratorium Jurusan Analisis Kesehatan. Adapun manfaat dari penelitian ini untuk mendapatkan data tingkat risiko dan dapat dilakukan upaya pengendalian risiko dari kegiatan di laboratorium.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan ini bersifat kualitatif deskriptif, menggunakan disain potong lintang (*cross sectional*) pendekatan metaanalisis, artinya dalam penelitian tersebut pengumpulan data primer menggunakan kuesioner yang dilakukan pada waktu yang sama terhadap responden penelitian yang terdiri dari 12 dosen dan laboran praktek untuk kemudian dikaji secara literatur. Teknik pengumpulan data melalui kuesioner, observasi dan wawancara serta studi literatur. Teknik pengambilan sampel menggunakan total populasi. Penelitian ini hanya menggunakan responden dari dosen dan laboran, karena di masa pandemi COVID-19 pembelajaran mahasiswa masih daring, sehingga belum bisa menjadi responden pada penelitian ini. Penelitian dilakukan di Laboratorium Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang, pada periode bulan Mei – Juni 2021. Dari kuesioner TRA-DC diperoleh 70 titik potensi/faktor risiko kecelakaan yang terbagi 2 kriteria yakni kriteria risiko kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat serta kriteria risiko penularan penyakit, keracunan dan pencemaran. Hasil penelitian yang telah didapat lalu diolah menggunakan metoda *What If* dan *Fault Tree Analysis (FTA)* disajikan dalam bentuk narasi dan deskripsi dengan maksud melihat tingkat dan matriks risiko berdasarkan faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhinya beserta melakukan tinjauan terhadap variabel-variabel yang berbeda dalam penelitian ini (Sajidi, 2014).

## HASIL

Hasil penelitian terkait analisis tingkat risiko di Laboratorium Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang tahun 2021 adalah :

1. Persentase tingkat risiko terkait kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat

yakni 25% tergolong risiko tinggi, 51% tergolong risiko sedang dan 26% tergolong risiko rendah.

2. Persentase tingkat risiko terkait penularan penyakit, keracunan dan pencemaran (B3) yakni 39% tergolong risiko tinggi sampai sangat tinggi (ekstrim), 13% tergolong risiko sedang sampai agak tinggi dan 48% tergolong risiko rendah.
3. Risiko yang termasuk kedalam 5 tingkatan tertinggi dalam hal kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat yang tertinggi pada beberapa ruangan laboratorium jurusan analis kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2021 yakni tumpahan asam kromatophat, kobaran api dari bunsen/reagen, sengatan aliran listrik akibat alat korslet/kabel terkelupas, dosen/laboran jatuh, bertabrakan hingga tumpahnya reagen/bahan/peralatan yang berbahaya seperti percikan dan uap asam sulfat / lainnya yang korosif.
4. Risiko yang termasuk kedalam 5 tingkatan tertinggi dalam hal penularan penyakit, keracunan dan pencemaran (B3) yang tertinggi pada beberapa ruangan laboratorium jurusan analis kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2021 yakni buangan limbah (B3) hasil proses pengecatan, tusukan jarum suntik, paparan langsung dan tumpahan darah infeksius, paparan serbuk sianida dan pajanan sampel mengandung virus/bakteri infeksius.
5. Tingkat keparahan faktor risiko tertinggi dalam hal kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat pada beberapa ruangan laboratorium jurusan analis kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2021 adalah 3% tergolong *Major – Disability* (Cacat / kerusakan aset besar), 38% tergolong *Moderat-Medical Treatment* (Cidera sedang / kerusakan aset sedang) dan 59% tergolong *Minor-First Aid* (Cidera ringan / kerusakan aset kecil).
6. Tingkat keparahan faktor risiko penularan penyakit, keracunan dan pencemaran (B3) pada beberapa ruangan laboratorium jurusan analis kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2021 adalah 16% tergolong *Major – Disability* (Cacat / kerusakan aset besar), 23% tergolong *Moderat-Medical Treatment* (Cidera sedang / kerusakan aset sedang), 32% tergolong *Minor-First Aid* (Cidera ringan / kerusakan aset kecil) dan 29% tergolong

*Nearmiss* (Tak ada cedera / kerusakan aset).

## PEMBAHASAN

HIRADC/HIRARC adalah salah satu bagian dari standar OHSAS 18001;2007 yang menyebutkan bahwa organisasi harus menetapkan, membuat, menerapkan, dan memelihara prosedur untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan menentukan pengendalian bahaya dan risiko yang diperlukan. HIRADC/HIRARC merupakan proses evaluasi terhadap bahaya potensial dan risiko K3 yang timbul dari seluruh kegiatan dan fasilitas di tempat kerja khususnya dalam sebuah laboratorium kesehatan. Dalam manajemen risiko khususnya di laboratorium pentingnya untuk dilakukan identifikasi dan penilaian risiko (Kemenkes, 2008). Proses evaluasi bahaya potensial dan risiko K3 yang dilakukan memerlukan formulir identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang mencakup berbagai proses pekerjaan yang dilakukan baik pada kondisi rutin, sewaktu maupun darurat (Ramli, 2010). Formulir identifikasi bahaya dan penilaian risiko mempunyai berbagai istilah dan nama namun secara umum mencakup beberapa hal yang sama didalamnya, seperti uraian pekerjaan, sumber potensi, tingkat kemungkinan dan keparahan dan pengendalian risiko didalamnya. Formulir ini bersifat baku mengacu kepada standar acuan asesmen risiko umum di tempat kerja yang peneliti ambil dari referensi salah satu referensi ilmiah terkait manajemen risiko. Formulir HIRADC yang selanjutnya oleh peneliti dikombinasikan dengan *Task Risk Assessment* menjadi TRA-DC ini diisikan oleh laboran maupun dosen praktik yang menggunakan laboratorium analis kesehatan sebagai lahan praktik dalam pembelajaran perkuliahan maupun penelitiannya, dengan demikian mengerti secara realistik kondisi yang sebenarnya (Ramli, 2010).

Dari beberapa responden baik laboran maupun dosen praktika jurusan analis kesehatan diperoleh beberapa sampel penelitian yang berupa data potensi kecelakaan kerja yang dibagi menjadi beberapa variabel berdasarkan instrumen TRA-DC yang sudah disiapkan peneliti. Berdasarkan hasil pengisian formulir kuesioner TRA-DC yang diadopsi dari HIRADC ini, data kemudian didistribusikan kedalam tabel rekapitulasi untuk memudahkan proses pengolahan data tahap selanjutnya.

Pengolahan data dilakukan dengan menyinkronkan antara item pengisian maupun maksud yang tampak dalam setiap hasil kuesioner yang diisikan oleh responden baik dosen maupun laboran praktek (Ramli, 2010).

Kriteria pertama yakni faktor risiko kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat merupakan berbagai faktor risiko yang berpotensi menimbulkan kejadian kecelakaan yang dapat menyebabkan luka, cacat hingga kematian bagi pekerja laboratorium. Berdasarkan data kuesioner penelitian diperoleh beberapa faktor risiko terkait kecelakaan, kebakaran dan kerusakan yang dapat dilihat pada lampiran tabel 1. Berdasarkan data tersebut dapat dipaparkan prosentase tingkat keparahan yaitu sebanyak 59% risiko cedera ringan, 38% cedera sedang, dan 3 % dengan risiko cacat namun tidak ada faktor risiko meninggal. Adapun faktor risiko yang paling dominan berada pada kategori risiko cedera ringan. Data tingkat keparahan faktor risiko kecelakaan, kebakaran dan kerusakan dapat dilihat pada lampiran diagram 1. Adapun data tingkat kemungkinan faktor risiko kecelakaan, kebakaran dan kerusakan dapat dilihat pada lampiran diagram 2.

Dari hasil kuesioner kriteria 1 yang didapat lalu diolah hingga memperoleh hasil persentase tingkatan risiko beberapa faktor risiko kecelakaan, kebakaran dan kerusakan yaitu tingkat risiko kriteria 1 berada pada kategori rendah (26 %), kategori sedang (49%) dan kategori rendah (26%). Adapun persentase tingkat risiko kecelakaan, kebakaran dan kerusakan dapat dilihat pada lampiran diagram 3.

Dalam tabel 1 di atas terlihat bahwa tingkatan risiko terkait kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat yang dihadapi oleh dosen maupun praktikan tampak dalam kode yang berasal dari matriks risiko. Beberapa tingkatan risiko dengan kode yang sama seperti 3C dari matriks risiko belumlah terurut karena memiliki skor risiko yang identik, hal tersebut dapat terjadi apabila faktor risiko tersebut memiliki tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan yang mirip. Dengan demikian untuk mendapatkan peringkat risiko yang memadai memerlukan pendekatan lain dengan metoda *What If* untuk menentukan faktor risiko yang memiliki dampak lebih berbahaya bagi tubuh para dosen maupun laboran praktek apabila terpapar asam pekat atau reagen pekat tersebut. Hasil penelitian sebelumnya

menunjukkan bahwa kecelakaan di laboratorium akibat bahan kimia adalah karena kekurangfahaman ketika mengelola bahan praktikum (Lasia, Budiada and Widiasih, 2020). Hal yang penting sebagai upaya penerapan K3 di Laboratorium adalah dengan meningkatkan pemahaman dan pengetahuan praktikan tentang K3 (Pertiwi and Yuliyanto, 2015).

Berdasarkan metoda *What If* terhadap dampak faktor risiko berupa asam pekat maupun reagen yang terhisap, terpercik maupun tumpah mengenai tubuh menduduki peringkat teratas. Asam pekat maupun reagen kuat masuk kedalam kategori bahan-bahan beracun karena bersifat korosif, yang memiliki dampak yang sangat buruk bagi tubuh apabila (*What If*) terhisap, terpercik atau jatuh menumpahi anggota tubuh (Sumakmur, 2020). Asam pekat dan reagen kuat merupakan bahan-bahan beracun dan berbahaya karena bersifat merusak lapisan jaringan kulit anggota tubuh yang penting, apabila tertelan akan dapat menyebabkan keracunan bahkan apabila terhisap dapat merusak organ pernapasan yang berdampak fatal pada kematian baik dosen maupun laboran praktek. Menurut Suma'mur bahan beracun berupa asam kuat dan reagen kuat ini membutuhkan fasilitas atau ruang penyimpanan yang ditunjang pertukaran udara yang baik, memiliki temperatur yang sejuk dan tidak terpapar sinar matahari langsung, jauh dari sumber api (panas) dan reagen kuat tertentu yang dapat bereaksi satu dengan yang lainnya harus disimpan secara terpisah (Sumakmur, 2020 ; Paradise, Mark dan Unger, Linda, 2008). Ventilasi yang baik jika menggunakan AC membutuhkan ukuran 1 PK untuk setiap 20 meor persegi, dan tidak direkomendasikan menggunakan ventilasi alami yang memungkinkan masuknya debu (Kemdikbud, 2018). Selanjutnya disebutkan bahwa pengelolaan laboratorium yang baik dapat meningkatkan keselamatan kerja di laboratorium sebagai contoh menggunakan bahan yang berwawasan lingkungan (Lasia, Budiada and Widiasih, 2020).

Dalam tabel 1 disebutkan bahwa beberapa faktor risiko yang dapat mengakibatkan terjadinya tumpahan asam pekat maupun reagen kuat diantaranya akibat kemungkinan kesalahan prosedur teknis pemeriksaan menggunakan bahan tersebut. Dalam wawancara yang dilakukan bahwa penyimpanan zat asam terdapat dalam ruangan terpisah dan pemeriksaan terkait dilakukan sesuai prosedur dalam lemari asam. Kesalahan

prosedur teknis dalam tabel tersebut mencakup kesalahan dalam penggunaan dan pelarutan reagen asam pekat, tidak menggunakan lemari asam, tertumpah/terperciknya reagen dan media bersifat asam dan panas maupun Alat Pelindung Diri yang tidak memadai, serta ruangan yang sempit, tidak rapih bahkan licin akibat basah, misalnya tataletak kabel listrik yang menjuntai dan berpotensi melilit dan menyandung kaki serta adanya bocoran air dari AC yang dapat membuat jatuh dosen maupun laboran praktek saat bekerja. Sebagai upaya peningkatan K3 dapat dilakukan melalui penilaian resiko berdasarkan informasi dan pengelolaan resiko yang cermat (Sangi and Tanauma, 2018).

Faktor risiko selanjutnya yakni pada aspek proteksi kebakaran dimana apabila (What If) pekerjaan dilakukan kurang hati-hati dalam penggunaan api bunsen maupun media mudah terbakar lainnya akan berakibat menjalarnya api menuju material terdekat seperti reagen dan baju pekerja laboratorium menyebabkan luka bakar yang membahayakan tanpa adanya sumber air maupun pemadam api yang dekat dan masih berfungsi. Begitu pula dengan penggunaan media panas apabila dilakukan (What If) tanpa hati-hati dan ceroboh karena tergesa-gesa dapat menimbulkan luka bakar pada kulit yang terkena tumpahan media panas tersebut. Hasil ini didukung oleh riset sebelumnya yang menunjukkan bahwa terdapat potensi bahaya di laboratorium teknik Industri USU yaitu bahaya mekanik, bahaya elektrikal, bahaya api, bahaya benda jatuh, terlempar dan penglihatan (Sitepu, Buchari and Tambunan, 2014).

Kriteria kedua yakni faktor risiko penularan penyakit atau keracunan zat tertentu merupakan berbagai faktor risiko yang berpotensi menimbulkan penularan infeksi dari suatu agen penyakit maupun terjadinya keracunan pada pekerja laboratorium akibat terpapar zat yang toksik. Berdasarkan data kuesioner penelitian diperoleh beberapa faktor risiko terkait penularan, keracunan dan pencemaran sebagaimana tertera pada lampiran tabel 2. Adapun faktor risiko yang diidentifikasi seperti penggunaan handsoon yang kurang baik, limbah proses buangan yang dibuang ke wastafel, kelalaian pemeriksaan rapid/HBsAg, tidak bisa mengoperasikan alat BSC, media yang tidak disterilisasikan, terciprat bahan toksik, keterpaparan virus ataupun bakteri dan tidak adanya pelabelan specimen. Hasil penelitian ini berbeda dengan

penelitian sebelumnya yang menunjukkan tingkat penelilaian dan penerapan K3 dengan kategori baik sesuai Permenaker Nomor 26 Tahun 2014 (Syakbania and Wahyuningsih, 2017).

Berdasarkan data tersebut dapat dipaparkan persentase tingkat keparahan faktor risiko penularan, keracunan dan pencemaran yaitu tidak ada cedera (29 %), cedera ringan (32%), cedera sedang (23%), cacat (16%), dan meninggal (0 %). Adapun kategori yang paling dominan berada pada risiko cedera ringan. Data tingkat keparahan faktor risiko penularan, keracunan dan pencemaran dapat dilihat pada diagram 4. Adapun data tingkat kemungkinan kriteria 2 terkait faktor risiko penularan, keracunan dan pencemaran dapat dilihat pada diagram 5. Dari hasil kuesioner kriteria 1 yang didapat lalu diolah hingga memperoleh hasil persentase tingkatan risiko beberapa faktor risiko kecelakaan, kebakaran dan kerusakan dalam beberapa kategori yaitu ekstrim (13%), agak ekstrim (3%), tinggi (23%), agak tinggi (3%), sedang (10%), dan rendah (48%). Adapun faktor risiko kedua yang dominan berada pada kategori rendah. Data tingkatan risiko beberapa faktor risiko kecelakaan, kebakaran dan kerusakan dapat dilihat pada lampiran diagram 6.

Dalam tabel 2, terlihat bahwa tingkatan risiko terkait Penularan, Keracunan dan Pencemaran yang dihadapi oleh dosen maupun praktikan tampak dalam kode yang berasal dari matriks risiko. Tingkatan risiko tertinggi diperoleh dari kemungkinan adanya buangan limbah hasil proses pengecatan sampel pemeriksaan yang mengalir ke wastafel dan berpotensi mengontaminasi lingkungan sebagai tingkat risiko kedua. Pada tingkatan risiko sedang diperoleh kemungkinan faktor risiko tidak terkontrolnya tempat limbah cairan pada alat ELISA yang menyebabkan tumpahnya limbah tersebut keluar dari tempat limbah misalnya tumpahnya *blocking reagents* yang mengandung asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) dan mencemari lingkungan. Lingkungan alam yang terkontaminasi oleh bahan beracun maupun limbah buangan laboratorium medis sangat membahayakan karena merusak dan secara tidak langsung merugikan kehidupan manusia. Diketahui bahwa fokus manajemen risiko yang baik (*good risk management*) adalah melakukan identifikasi dan perlakuan risiko. Strategi manajemen risiko umumnya terdiri dari 3 proses yaitu identifikasi risiko, evaluasi risiko dan mitigasi risiko. Hasil riset sebelumnya

menunjukkan bahwa dengan penerapan strategi manajemen risiko menunjukkan terlihatnya risiko yang mungkin terjadi. profil risiko, dan mitigasi risiko (Sutrisno, 2012).

Tingkatan risiko berikutnya adalah terkait penggunaan peralatan, perlengkapan atau media yang cukup berbahaya dikarenakan sifatnya baik bersuhu tinggi maupun secara fisik bentuknya apabila terjadi (*What If*) maka dapat menyebabkan luka pada kulit seperti tusukan hingga sayatan. Dari data tampak faktor risiko yang menyebabkannya adalah kesalahan teknis penggunaan alat baik pada saat pengambilan darah menggunakan jarum suntik maupun ketika akan mengembalikan tutupnya. Tingkat risiko luka tusukan akibat jarum suntik yang sudah digunakan dalam pengambilan sampel darah infeksius lebih tinggi dibandingkan pada saat pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan kadar kimiawi tubuh seperti gula darah, namun keduanya tidak menutup kemungkinan akan berbahaya ketika laboran maupun dosen praktika tidak mengetahui riwayat penyakit yang pernah diderita oleh seseorang yang diambil darahnya sehingga tetap haruslah waspada menggunakan SOP dan APD yang memadai.

Pada tampilan tabel 2 terdapat ruangan sempit dan tanpa penggunaan APD sebagai faktor risiko terjadinya penularan, apabila suatu ruang gerak yang sempit akan mempermudah terjadinya paparan droplet yang terpercik atau kontak langsung dari sampel infeksius seperti TB mengenai area pernapasan laboran / dosen praktek tanpa APD seperti masker dan sarung tangan (*What If*). Maka hal tersebut akan sangat memungkinkan tertularnya laboran maupun dosen praktek oleh bakteri, demikian pula dengan agen penyakit lainnya seperti virus dan jenis parasit berbahaya. Berdasarkan wawancara terhadap pengelola laboratorium diperoleh informasi belum terdapat program pelatihan khusus terkait K3 Laboratorium, Good Lab. Practices, Bio Safety Level (BSL) maupun *manual handling* material panas untuk meningkatkan kesadaran, kepedulian ataupun keahlian (keterampilan) terkait keselamatan dan kesehatan kerja lab. bagi para dosen maupun pekerja laboratorium praktek. Oleh karena itu perlu diselenggarakannya pelatihan yang memadai terkait K3 Lab, GLP, BSL, pengaturan desain ruang lab. hingga prosedur *housekeeping* yang sesuai standar pelayanan yang baik. Hal ini didukung dengan hasil riset sebelumnya yang menunjukkan pentingnya penerapan keselamatan dan keamanan kerja di

laboratorium agar petugas, masyarakat maupun pengguna laboratorium saat bekerja selalu dalam kondisi sehat, selamat produktif dan sejahtera (Rahmantiyoko *et al.*, 2019).

Berikut ini adalah hasil pertimbangan berbagai tingkat risiko berdasarkan metoda FTA untuk memperoleh kemungkinan penyebab langsung, tak langsung dan dasar yang didukung data kuesioner penelitian juga memerlukan upaya pengendalian lebih lanjut pihak pengelola laboratorium agar dapat menurunkan tingkat risiko baik dalam kriteria 1 berupa risiko kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat maupun kriteria 2 berupa risiko penularan, keracunan dan penularan dalam tingkat yang serendah mungkin. Adapun diagram Fault Tree Analysis Tingkat Risiko Tertinggi Kriteria Kecelakaan dapat dilihat pada lampiran diagram 7, sedangkan Fault Tree Analysis Tingkat Risiko Tertinggi Kriteria Penularan dapat dilihat pada lampiran diagram 8.

Dampak dari hasil penelitian ini adalah memberikan assessment laboratorium Jurusan Analis Kesehatan terkait dengan faktor risiko dan bahaya yang ada di laboratorium Jurusan Analis Kesehatan. Hasil penelitian ini merupakan kajian awal yang bersifat umum sehingga tidak bisa dijadikan acuan tunggal tingkat risiko kecelakaan, kebakaran, kerusakan alat, keracunan, pencemaran lingkungan atau penularan infeksi di laboratorium melainkan untuk mengingatkan adanya potensi dan risiko bahaya, sekaligus memberikan anjuran bagi para pengelola, dosen maupun laboran praktika untuk lebih waspada dengan senantiasa meningkatkan kompetensi/keterampilan pemeriksaan lab., mematuhi SOP, menggunakan APD, mengutamakan dan membudayakan seluruh aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja Laboratorium saat beraktivitas di laboratorium. Rahmantiyoko (2019) menyebutkan bahwa kecelakaan di Laboratorium dapat terjadi karena kurangnya pengawasan dari pengguna laboratorium dan minim pengetahuan terkait bahaya dan cara menangani saat terjadi kecelakaan dan dapat berakibat fatal pada praktikan dan lingkungan sekitar (Rahmantiyoko *et al.*, 2019). Pentingnya dibuat program keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium pendidikan yang didukung oleh komitmen manajemen dan partisipasi oleh seluruh pengelola dan pengguna laboratorium (Cahyaningrum, 2020).

## KESIMPULAN

Dari tabel TRA-DC tersebut diperoleh 70 titik potensi / faktor risiko kecelakaan dengan tingkatan tertinggi dengan berbagai jenis, dampak akibat yang ditimbulkan, tingkat keparahan dan kemungkinan hingga upaya pengendalian yang memerlukan antisipasi para pengelola, dosen maupun laboran praktek. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh beberapa hal penting berikut :

1. Prosentase tingkat risiko terkait kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat yakni 25% tergolong risiko tinggi, 51% tergolong risiko sedang dan 26% tergolong risiko rendah.
2. Prosentase tingkat risiko terkait penularan penyakit, keracunan dan pencemaran (B3) yakni 39% tergolong risiko tinggi sampai sangat tinggi (ekstrim), 13% tergolong risiko sedang sampai agak tinggi dan 48% tergolong risiko rendah.
3. Risiko yang termasuk kedalam 5 tingkatan tertinggi dalam hal kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat yang tertinggi pada beberapa ruangan laboratorium jurusan analis kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2021 yakni tumpahan asam kromatophat, kobaran api dari bunsen/reagen, sengatan aliran listrik akibat alat korslet/kabel terkelupas, dosen/laboran jatuh, bertabrakan hingga tumpahnya reagen/bahan/peralatan yang berbahaya seperti percikan dan uap asam sulfat / lainnya yang korosif.
4. Risiko yang termasuk kedalam 5 tingkatan tertinggi dalam hal penularan penyakit, keracunan dan pencemaran (B3) yang tertinggi pada beberapa ruangan laboratorium jurusan analis kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2021 yakni buangan limbah (B3) hasil proses pengecatan, tusukan jarum suntik, paparan langsung dan tumpahan darah infeksius, paparan serbuk sianida dan pajanan sampel mengandung virus/bakteri infeksius.
5. Tingkat keparahan faktor risiko tertinggi dalam hal kecelakaan, kebakaran dan kerusakan alat pada beberapa ruangan laboratorium jurusan analis kesehatan

Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2021 adalah 3% tergolong *Major – Disability* (Cacat / kerusakan aset besar), 38% tergolong *Moderat-Medical Treatment* (Cidera sedang / kerusakan aset sedang) dan 59% tergolong *Minor-First Aid* (Cidera ringan / kerusakan aset kecil).

6. Tingkat keparahan faktor risiko penularan penyakit, keracunan dan pencemaran (B3) pada beberapa ruangan laboratorium jurusan analis kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2021 adalah 16% tergolong *Major – Disability* (Cacat / kerusakan aset besar), 23% tergolong *Moderat-Medical Treatment* (Cidera sedang / kerusakan aset sedang), 32% tergolong *Minor-First Aid* (Cidera ringan / kerusakan aset kecil) dan 29% tergolong *Nearmiss* (Tak ada cidera / kerusakan aset).

## SARAN

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian ini merupakan langkah awal dari suatu upaya lanjutan berupa pendekatan inspeksi K3 Laboratorium. Hal ini dilakukan terlebih dahulu dalam rangka rekognisi dan identifikasi awal risiko kejadian tidak diinginkan baik berupa kecelakaan, kebakaran, kerusakan asset/peralatan, penularan infeksi, keracunan hingga pencemaran lingkungan di sekitar laboratorium analis kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh beberapa saran yaitu di mana hasil penelitian ini merupakan kajian awal yang bersifat umum sehingga tidak bisa dijadikan acuan tunggal tingkat risiko kecelakaan, kebakaran, kerusakan alat, keracunan, pencemaran lingkungan atau penularan infeksi di laboratorium melainkan untuk mengingatkan adanya potensi dan risiko bahaya, sekaligus memberikan anjuran bagi para pengelola, dosen maupun laboran praktika untuk lebih waspada dengan senantiasa meningkatkan kompetensi/keterampilan pemeriksaan lab., mematuhi SOP, menggunakan APD, mengutamakan dan membudayakan seluruh aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja Laboratoriu dalam bekerja di laboratorium.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyaningrum, D. (2020) 'Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Pendidikan', *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 2(1), pp. 35–40. Available at: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jplp> Jurnal.
- Hadipoetro, Sajidi. (2014). Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja. Yayasan Patra Tarbiyyah

Nusantara. Jakarta.

- Li, Heng., M. Liu, Shang, et.al. (2020). International Journal of Antimicrobial Agents : Coronavirus disease 2019 (COVID-19), current status and future Perspectives. Elsevier B.V and International Society of Chemotherapy. [online] Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7139247/pdf/main.pdf> [Accessed 30 November 2021]
- Lasia, I. K., Budiada, I. K. and Widiasih, N. N. (2020) 'Peningkatan Keselamatan Kerja Di Laboratorium Melalui Pelatihan Penggunaan Bahan Berwawasan Lingkungan', *Jurnal Widya Laksana*, 9(1), pp. 19–29.
- Hadipoetro, Sajidi. (2014). Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja. Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara. Jakarta.
- Li, Heng., M. Liu, Shang, et.al. (2020). International Journal of Antimicrobial Agents : Coronavirus disease 2019 (COVID-19), current status and future Perspectives. Elsevier B.V and International Society of Chemotherapy. [online] Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7139247/pdf/main.pdf> [Accessed 30 November 2021].
- Kemendes. (2008). Pedoman Praktek Laboratorium yang benar (GLP). Dirjen Bina Pelayanan Medik.
- Kemendikbud. (2018). Modul Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Berbasis Kompetensi : Buku Informasi Menyimpan Bahan Kimia Dengan Aman M.749000.017.01. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pertanian. Jakarta.
- KKPRS. (2015). Pedoman Nasional Keselamatan Pasien Rumah Sakit (Patient Safety) : Utamakan Keselamatan Pasien. Jakarta : Kemkes RI.
- Odiyta, I. P. (2018) 'Risk Management At Biopharmaceutical and Pharmaceutical Analysis Laboratory of Airlangga University', *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 7(1), pp. 81–90.
- Pertiwi, F. C. and Yuliyanto, E. (2015) 'Analisis Pengetahuan Konsep ( K3 ) Laboratorium Kimia Di Man 2 Kota Semarang', in *Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang*. Semarang, pp. 114–123.
- Rahmantiyoko, A. et al. (2019) 'Keselamatan dan Keamanan Kerja Laboratorium', *IPTeK Journal of Proceedings Series*, (4), pp. 36–38.
- Sangi, M. S. and Tanauma, A. (2018) 'Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA', *Jurnal MIPA UNSRAT*, 7(1), pp. 20–24. doi: 10.35799/jm.7.1.2018.18958.
- Sitepu, H. K., Buchari and Tambunan, M. M. (2014) 'Identifikasi Tingkat Bahaya Di Laboratorium Perguruan Tinggi ( Studi Kasus Laboratorium Di Lingkungan Departemen Teknik Industri Universitas Sumatera)', *Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS*, pp. 47–52. Available at: <http://hdl.handle.net/11617/5500>.
- Soeharto, F. R. (2016) 'Penilaian Risiko pada Aktivitas Kebersihan di Laboratorium Farmasetika Jurusan Farmasi', *Journal of Helath*, 14(2), pp. 1227–1249.
- Sutrisno, H. (2012) 'Manajemen risiko dalam tata kelola laboratorium kimia', *Draft publikasi Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Ramli, Soehatman. (2010). Pedoman Praktis Manajemen Risiko : Dalam Perspektif K3 OHS Risk Management. Dian Rakyat. Jakarta.
- Sitepu, H. K., Buchari, & Tambunan, M. M. (2014). Identifikasi Tingkat Bahaya Di Laboratorium Perguruan Tinggi ( Studi Kasus Laboratorium Di Lingkungan Departemen Teknik Industri Universitas Sumatera). *Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS*, 47–52. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11617/5500>
- Sumakmur, P.K. (1986). Higiene perusahaan dan kesehatan kerja. PT. Gunung Agung Saksama. Jakarta.
- Sumakmur, P.K. (2020). Keselamatan kerja dan pencegahan. CV. Sagung Seto. Jakarta.
- Soeharto, F. R. (2016). Penilaian Risiko pada Aktivitas Kebersihan di Laboratorium Farmasetika Jurusan Farmasi. *Journal of Helath*, 14(2), 1227–1249.
- Sutrisno, H. (2012). Manajemen risiko dalam tata kelola laboratorium kimia. *Draft Publikasi Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Syakbania, D. N. and Wahyuningsih, A. S. (2017) 'Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Kimia', *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 1(2), pp. 49–57.



**LAMPIRAN**

**Tabel 1. Faktor Risiko Kecelakaan, Kebakaran dan Kerusakan**

<b>Faktor Risiko</b>	<b>Potensi/Risiko</b>	<b>Skor Risiko</b>	<b>Tingkat Risiko</b>
Kesalahan dalam persiapan sampel dan memasukkan reagen ke dalam tabung reaksi	Terjadi tumpahan asam kromatophat	4E	Tinggi
Kurang berhati-hati saat persiapan alat dan bahan untuk pemeriksaan menggunakan Bunsen dan tidak ada sumber air yg dekat untuk memadamkan.	Terbakarnya kulit dan material terdekat oleh Api Bunsen.	3B	Tinggi
Bocor pada ternit dan jendela yang terbuka	Konseletnya listrik dan tersetrum	3C	Tinggi
Anak tangga licin dan gelap	Jatuh, kepeleset	3C	Tinggi
Ruangan yang sempit dan banyak kabel	Bertabrakan dan tumpahan reagen / bahan	3C	Tinggi
Kelalaian penanganan reagen	Terciprat reagen berbahaya	3C	Tinggi
Terkena uap Asam sulfat akibat tidak menggunakan masker, dan bekerja tidak di lemari asam.	Terkena uap Asam sulfat	3C	Tinggi
Terciprat reagen akibat cara / teknik pelarutan reagen dengan akuades yang salah	Terkena cipratan reagen asam sulfat	3C	Tinggi
Sampling swab nasofaring yang salah/ tekniknya salah dan tidak memakai APD yang terstandar WHO untuk identifikasi virus SAR-COVID 19	Luka berdarah di daerah hidung peserta akibat tertusuk alat swab nasofaring dan terpapar virus akibat tidak memakai APD standar seperti face shield, sarung tangan, jas lab,	3C	Tinggi
Volume sampel tidak seimbang	Alat jatuh dan sampel lisis	3C	Tinggi

**Sumber: Data Primer**

**Tabel 2. Faktor Risiko Penularan, Keracunan dan Pencemaran**

<b>Faktor Risiko</b>	<b>Potensi/Risiko</b>	<b>Skor Risiko</b>	<b>Tingkat Risiko</b>
Limbah proses pengecatan dibuang ke wastafel atau tidak menuju penampungan limbah	Adanya buangan limbah hasil proses pengecatan yang mengontaminasi lingkungan	4C	Ekstrim
Kesalahan teknik dalam pengambilan darah	Tertusuk jarum suntik	4C	Ekstrim
Adanya luka di tangan dan pemakaian handscoon (APD) yg kurang baik	Terpapar darah yg infeksius secara langsung	4C	Ekstrim
Tidak mengikuti prosedur dan tanpa APD	Tumpahan darah infeksius	4C	Ekstrim
Terciprat darah dan terciprat sianida akibat bekerja tanpa APD	Terciprat sampel infeksius dan dan cairan sianida	4D	Tinggi
Kecerobohan dan kelalaian yang mengakibatkan terpapar virus	Tumpahan/kontaminasi sampel yang infeksius	3A	Agak Ekstrim
Kelalaian pemeriksa rapid / HbSAg	Terkena cipratan serum infeksius	3C	Tinggi
Kelalaian laboran pengultur bakteri	Terkena paparan bakteri	3C	Tinggi
Tidak bisa cara mengoperasikan alat biosafety cabinet, ceroboh / ngelamun saat bekerja, kurang trampil saat isolasi bakteri	Terjadi kontaminasi bakteri saat bekerja di ruangan biosafety cabinet	3C	Tinggi
Tidak dilakukannya pelabelan spesimen dan ceroboh saat praktikum	Terpapar dan spesimen tertelannya spesimen infeksius dari probandus (biologis)	3C	Tinggi
Tidak memakai APD yang terstandar WHO untuk identifikasi virus SAR-COVID 19	Terpapar virus akibat tidak memakai APD standar seperti face shield, sarung tangan dan jas lab.	3C	Tinggi
Media yg tidak dibersihkan atau disterilisasi setelah digunakan	Kontaminasi bakteri	3C	Tinggi

**Sumber: Data Primer**



Diagram 1. Tingkat Keparahan Faktor Risiko Kecelakaan, Kebakaran dan Kerusakan

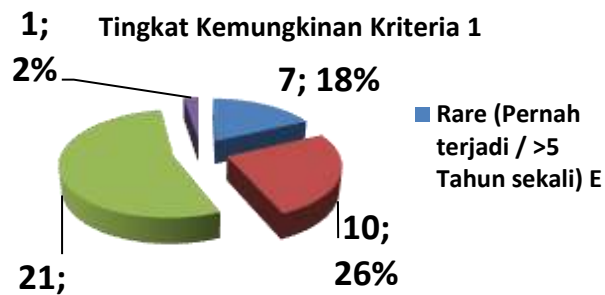


Diagram 2. Tingkat Kemungkinan Faktor Risiko Kecelakaan, Kebakaran dan Kerusakan

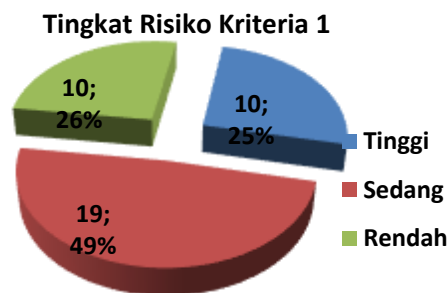


Diagram 3. Tingkat Risiko Kecelakaan, Kebakaran dan Kerusakan



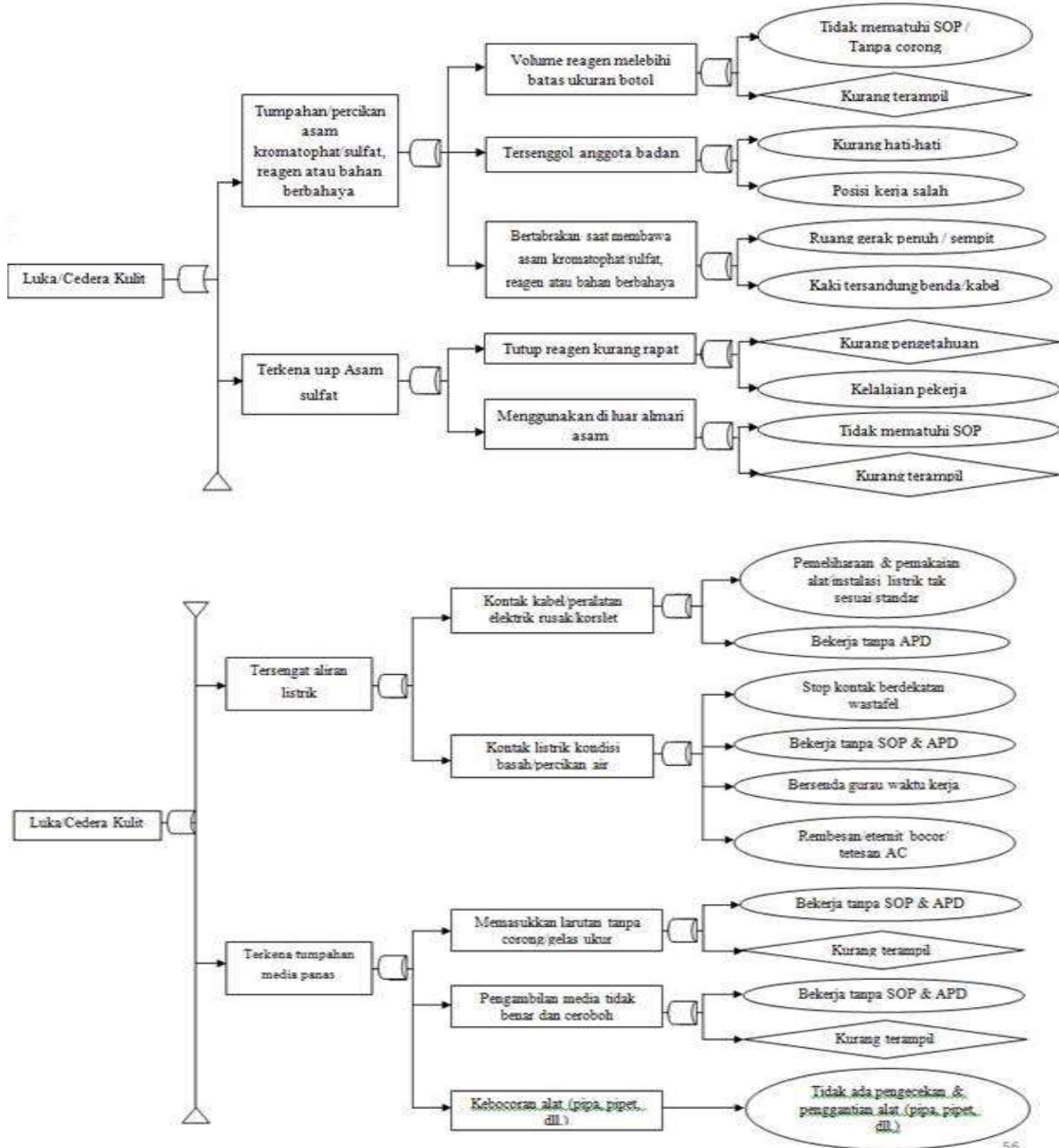
Diagram 4. Tingkat Keparahan Faktor Risiko Penularan, Keracunan dan Pencemaran

:



Diagram 5. Tingkat Kemungkinan Faktor Risiko Penularan, Keracunan dan Pencemaran

Diagram 5.7 Fault Tree Analysis Tingkat Risiko Tertinggi Kriteria Kecelakaan, Kebakaran dan Kerusakan



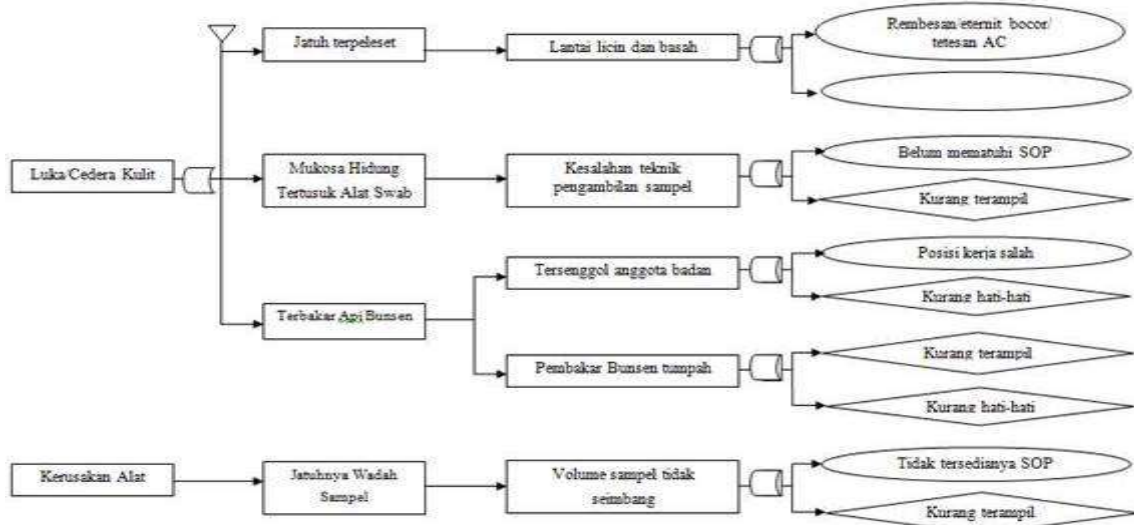
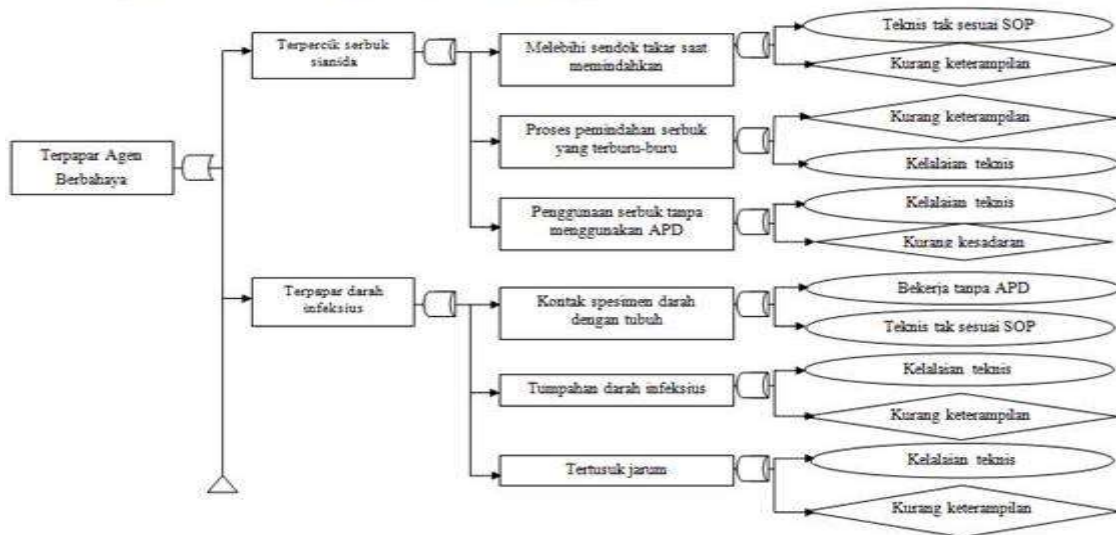


Diagram 7. Fault Tree Analysis Tingkat Risiko Tertinggi Kriteria Kecelakaan,

Diagram 5.8 Fault Tree Analysis Tingkat Risiko Tertinggi Kriteria Penularan, Keracunan dan Pencemaran



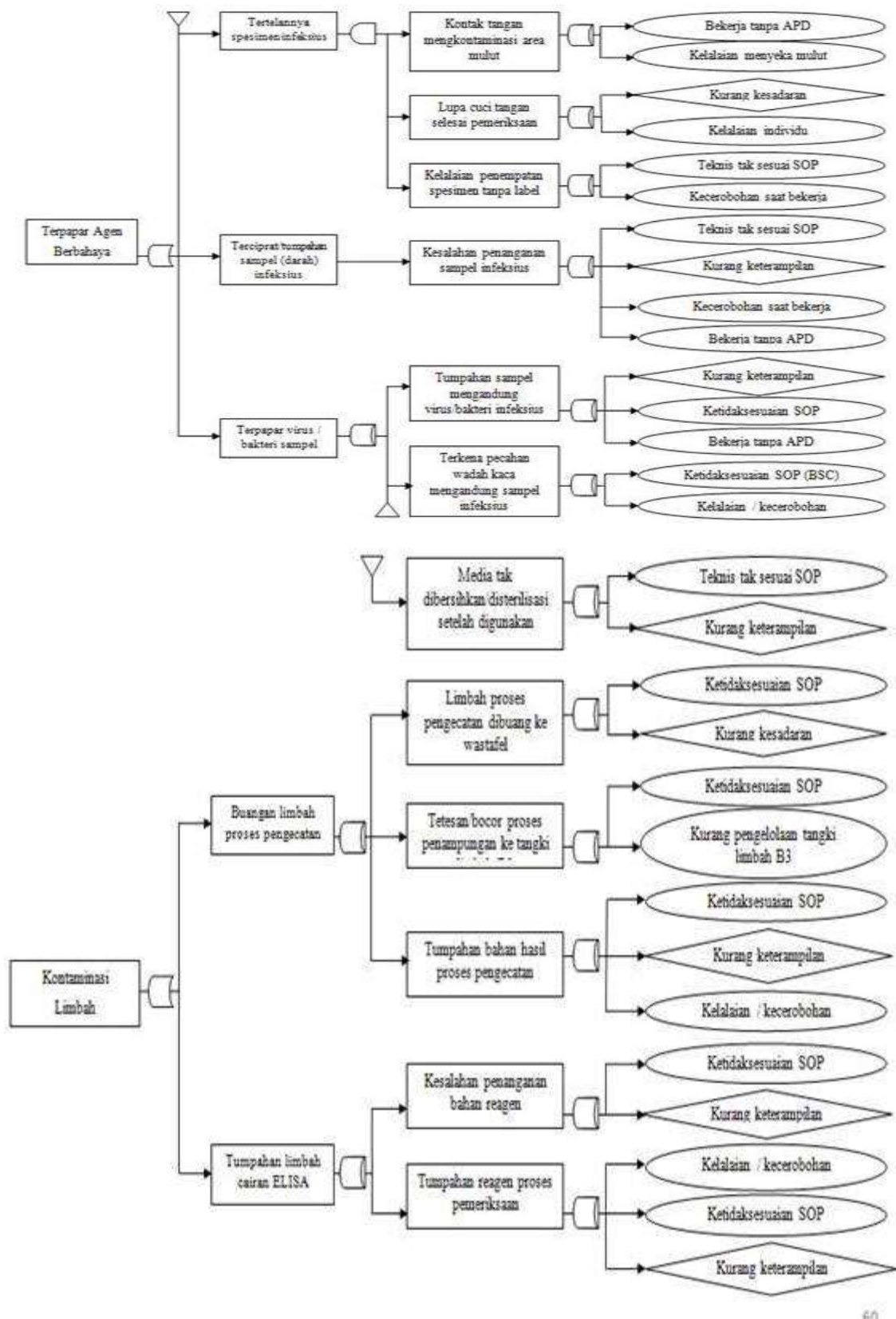


Diagram 8. Fault Tree Analysis Tingkat Risiko Tertinggi Kriteria Penularan,