

Book  
Chapter  
Kesehatan  
Masyarakat  
Jilid 1



# Book Chapter Kesehatan Masyarakat Jilid 1

Editor

Dr. Widya Hary Cahyati,, S. KM., M. Kes.

Penyunting

Prof. Dr. dr. Oktia Woro Kasmini Handayani, M. Kes.

Desain Sampul dan Tata Letak

Yoris Adi Maretta, S. Pd., M. Pd.

IT

Muhammad Kurniawan, S. Pd., M. Pd.

Penerbit LPPM Universitas Negeri Semarang  
Gedung Prof. Dr. Retno Sriningsih Satmoko, Penelitian dan  
Pengabdian Masyarakat, Kampus Sekaran, Gunungpati,  
Semarang 50229 WA 085158837598 |  
Email [sentraki@mail.unnes.ac.id](mailto:sentraki@mail.unnes.ac.id)

Cetakan Pertama, 2022

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

## PRAKATA

Dalam rangka pelaksanaan kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi, maka kegiatan menulis buku merupakan salah satu indikator penting, terutama dalam bidang penelitian. Penulisan buku juga merupakan salah satu wujud penyebarluasan informasi kepada masyarakat di lingkungan akademik, maupun di masyarakat luas. Untuk itu, kami sebagai bagian dari komunitas akademik menghadirkan *bookchapter* sebagai wujud pelaksanaan dari Tri Dharma Perguruan Tinggi.

“*Bookchapter* Kesehatan Masyarakat 1” ini terdiri dari enam bab, yang masing-masing ditulis oleh kelompok peneliti yang mempunyai latar belakang di bidang Kesehatan Masyarakat. Dalam bab 1, menjelaskan tentang efektivitas dan implementasi EDECO-19 (Early Detection of COVID-19) untuk monitoring dini gejala dan faktor risiko covid-19. Produk ini dapat dijalankan dengan baik, mudah digunakan, dan mampu menemukan informasi yang dibutuhkan berkaitan dengan gejala dan faktor risiko Covid-19 di masyarakat. Untuk selanjutnya akan dilakukan pengembangan dengan uji coba ke masyarakat yang lebih luas.

Di bab 2 dibahas tentang pencegahan dan pengendalian demam berdarah di tataran rumah tangga menjadi kunci keberhasilan penurunan kejadian demam berdarah. Rumah tangga melaporkan intervensi pengendalian paling banyak sebelum dan selama pandemic adalah memberantas sarang nyamuk, memakai lotion/ obat bakar/ semprot anti nyamuk, sedangkan pemanfaatan ikan cukup baik dan pemakain kelambu masih rendah. Efektivitas dan kemudahan dalam aplikasi adalah faktor terpenting yang memengaruhi keputusan orang untuk membeli produk pengendalian nyamuk juga termasuk harga yang terjangkau. Temuan kami dapat menjadi dasar dalam pengembangan intervensi yang akan datang dan menjadi evidence based dalam pengambilan kebijakan oleh sektor kesehatan dan pemerintah,

serta memberikan informasi beban ekonomi terkait pengendalian demam berdarah di masa pandemic COVID-19.

Dalam bab 3 membahas tentang peran sektor swasta yang tinggi dalam penyediaan pelayanan kesehatan tidak beriringan dengan peran penemuan kasus TB. Rendahnya peran swasta memerlukan penguatan jejaring sektor publik dan swasta yang disebut *Public Private Mix* (PPM). Sebagian besar fasilitas kesehatan memiliki pengetahuan yang baik mengenai diagnosis, pengobatan, dan pencatatan dan pelaporan TB. Usia, jenis kelamin, pendidikan, pengalaman kerja, dan lama kerja pada tenaga kesehatan di Puskesmas dan klinik tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan pengetahuan diagnosis, pengobatan, serta pencatatan dan pelaporan sebagai penunjang penegakkan kasus TB dan upaya PPM.

Bab 4 pada *bookchapter* ini membahas tentang kecelakaan lalu lintas yang menjadi salah satu penyebab kematian ke-8 di Indonesia dan merupakan penyebab utama kematian pada usia 14–40 tahun. Faktor kelalaian manusia, kendaraan dan faktor lingkungan dikaji berdasarkan data yang tersedia untuk menemukan faktor-faktor berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas. Kajian epidemiologi analitik juga dilakukan guna mendapatkan hasil analisis mendalam terkait data yang telah ditampilkan kemudian dikaji menggunakan berbagai penelitian serupa yang telah dilakukan di daerah lain. Hasil akhir semua kajian akan didapatkan berbagai tantangan dalam mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Dalam bab 5 menjelaskan tentang BCAA merupakan salah satu jenis asam amino yang banyak terdapat di dalam minuman olahraga atau *sport drink*. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa BCAA secara efektif dapat dapat meningkatkan daya tahan kapasitas latihan, meningkatkan sintesis protein, mengurangi kelelahan otot, melemahkan pemecahan protein otot diinduksi oleh olahraga, dan membantu pemulihan dari kerusakan otot. Sitrulin merupakan asam amino non esensial, yang berperan dalam meningkatkan kadar nitrit oksida yang dapat meningkatkan

system aliran darah, metabolisme energi otot, dan respirasi mitokondria saat berolahraga, sedangkan bromelain merupakan bahan alami yang kompleks mengandung enzim proteolitik yang berasal dari nanas (*Ananas cosmosus*).

Pada bab 6 menjabarkan tentang *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2). Penyebab penyakit baru yang dikenal dengan nama COVID-19. Perpindahan SARS-CoV-2 dapat terjadi melalui singgungan tidak berjarak dengan orang yang positif terinfeksi, sehingga perlu isolasi mandiri untuk membatasi kontak. Isolasi mandiri di rumah sangat dianjurkan untuk individu yang diyakini telah terpapar COVID-19, baik tanpa gejala maupun dengan gejala ringan. Terdapat hubungan antara aspek lingkungan desinfeksi dengan perilaku isoman yang baik pada responden yang terdata di Puslakes UNNES.

Penulis menyadari *bookchapter* ini masih belum sempurna, sehingga penulis menerima saran yang membangun. Semoga *bookchapter* ini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, April 2022

**Tim Editor**

## DAFTAR ISI

|  |            |
|--|------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL.....</b>   | <b>i</b>   |
| <b>HALAMAN IDENTITAS BUKU.....</b>   | <b>ii</b>  |
| <b>PRAKATA.....</b>  | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>   | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>  | <b>xi</b>  |
| <b>BAB I. APLIKASI DETEKSI DINI COVID-19.....</b>  | <b>1</b>   |
| Abstrak.....   | 1          |
| PENDAHULUAN.....   | 2          |
| METODE PENELITIAN.....   | 8          |
| GAMBARAN UMUM TAMPILAN EDECO-19.....   | 11         |
| PENERIMAAN MASYARAKAT TERHADAP APLIKASI EDECO-1915   |            |
| PANDEMI COVID-19.....  | 16         |
| DAMPAK-DAMPAK COVID-19 DI INDONESIA.....   | 20         |
| SIMPULAN.....  | 25         |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....   | 25         |
| Daftar Pustaka.....  | 25         |
| <b>BAB II. INTERVENSI DAN HAMBATAN PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN DEMAM BERDARAH <i>DENGUE</i>.....</b> | <b>28</b>  |
| Abstrak.....   | 28         |
| PENDAHULUAN.....   | 29         |
| DEMAM BERDARAH <i>DENGUE</i> .....   | 33         |
| TANDA DAN GEJALA.....  | 35         |
| PENYEBAB.....  | 36         |
| CARA PENULARAN.....  | 36         |
| VEKTOR NYAMUK DBD.....   | 37         |
| SURVEI DEMAM BERDARAH <i>DENGUE</i> .....  | 41         |
| PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN DBD.....   | 43         |

|  |           |
|--|-----------|
| HAMBATAN PELAKSANAAN PENGENDALIAN DBD DI<br>TATARAN RUMAH TANGGA .....   | 50        |
| FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPUTUSAN<br>DALAM PENGENDALIAN DBD .....  | 52        |
| SIMPULAN .....   | 54        |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....   | 54        |
| Daftar Pustaka.....  | 54        |
| <b>BAB III. PROGRAM <i>PUBLIC PRIVATE MIX</i> (PPM)</b>  |           |
| <b>TUBERKULOSIS PADA FASILITAS KESEHATAN<br/>    DI KOTA SEMARANG .....</b>  | <b>59</b> |
| Abstrak .....  | 59        |
| PENDAHULUAN.....   | 60        |
| TUBERKULOSIS .....   | 62        |
| TRANSMISI TUBERKULOSIS .....   | 62        |
| PERJALANAN ALAMIAH TUBERKULOSIS.....   | 65        |
| PENGOBATAN TUBERKULOSIS .....  | 66        |
| HASIL PENGOBATAN TUBERKULOSIS.....   | 68        |
| PELAYANAN KESEHATAN .....  | 69        |
| <i>PUBLIC PRIVATE MIX</i> (PPM) BERBASIS KAB/KOTA.....   | 70        |
| KARAKTERISTIK RESPONDEN.....   | 72        |
| PENGETAHUAN TENAGA KESEHATAN DALAM PROGRAM<br>TB DI PUSKESMAS DAN KLINIK KOTA SEMARANG.....                        | 74        |
| KESEDIAAN TENAGA KESEHATAN PUSKESMAS DAN KLINIK<br>KOTA SEMARANG DALAM MENDUKUNG PROGRAM PPM<br>TUBERKULOSIS ..... | 82        |
| IMPLIKASI BAGI PROGRAM <i>PUBLIC-PRIVATE MIX</i> (PPM)<br>TUBERKULOSIS DI KOTA SEMARANG.....                       | 86        |
| SIMPULAN .....   | 87        |
| Daftar Pustaka.....  | 88        |
| <b>BAB IV. EPIDEMIOLOGI KECELAKAAN LALU LINTAS:</b>  |           |
| <b>TANTANGAN DAN SOLUSI .....</b>  | <b>92</b> |
| Abstrak .....  | 92        |
| PENDAHULUAN.....   | 93        |
| KAJIAN EPIDEMIOLOGI DESKRIPTIF KECELAKAAN LALU<br>LINTAS KOTA SEMARANG .....                                       | 96        |

|  |            |
|--|------------|
| KAJIAN EPIDEMIOLOGI ANALITIK KECELAKAAN LALU<br>LINTAS KOTA SEMARANG .....   | 103        |
| TANTANGAN .....  | 106        |
| SOLUSI.....  | 113        |
| SIMPULAN .....   | 120        |
| Daftar Pustaka.....  | 121        |
| <b>BAB V. BRANCHED CHAIN AMINO ACID (BCAA),<br/>SITRULIN, BROMELAIN DAN MUSCLE INJURY</b><br>.....                                       | <b>128</b> |
| Abstrak .....  | 128        |
| PENDAHULUAN.....   | 128        |
| SPORT DRINK.....   | 131        |
| BRANCHED CHAIN AMINO ACID (BCAA) .....   | 136        |
| SITRULIN .....   | 140        |
| BROMELAIN.....   | 145        |
| MUSCLE INJURY .....  | 151        |
| KAITAN BCAA, SITRULIN, BROMELAIN DENGAN MUSCLE<br>INJURY.....  | 153        |
| SIMPULAN .....   | 156        |
| Daftar Pustaka.....  | 156        |
| <b>BAB VI. KARAKTERISTIK ASPEK KESEHATAN<br/>LINGKUNGAN DAN PERILAKU PASIEN COVID-<br/>19 DALAM PELAKSANAAN ISOLASI MANDIRI</b><br>..... | <b>161</b> |
| Abstrak .....  | 161        |
| PENDAHULUAN.....   | 162        |
| PENTINGNYA PERMASALAHAN .....  | 163        |
| METODE PEMECAHAN MASALAH.....  | 164        |
| PEMBAHASAN.....  | 164        |
| SIMPULAN .....   | 177        |
| Daftar Pustaka.....  | 178        |

## DAFTAR TABEL

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 1.1. Penerimaan Masyarakat Terhadap Aplikasi Edeco-19..  | 15  |
| Tabel 2.1. Strategi Pencegahan dan Pengendalian DBD pada Rumah Tangga (n = 83).....  | 49  |
| Tabel 2.2. Hambatan Pengendalian DBD Selama Pandemi COVID-19.....  | 51  |
| Tabel 2.3. Faktor yang Mempengaruhi Keputusan dalam Pembelian dan Pengendalian DBD .....   | 53  |
| Tabel 3.1. Karakteristik Tenaga Kesehatan dalam Program TB di Puskesmas dan Klinik Kota Semarang .....   | 72  |
| Tabel 3.2. Tingkat pengetahuan tenaga kesehatan di Klinik Swasta dan Puskesmas Kota Semarang .....   | 74  |
| Tabel 3.3. Hubungan Karakteristik Tenaga Kesehatan Puskesmas di Kota Semarang terhadap Tingkat Pengetahuan tentang Diagnosis TB Berdasarkan Karakteristiknya (n=38) .... | 75  |
| Tabel 3.4. Hubungan Karakteristik Tenaga Kesehatan Puskesmas di Kota Semarang terhadap Tingkat Pengetahuan tentang Pencatatan dan Pelaporan TB (N=38) .....              | 77  |
| Tabel 3.5. Hubungan Karakteristik Tenaga Kesehatan Klinik Swasta di Kota Semarang terhadap Tingkat Pengetahuan tentang Diagnosis TB (N=5).....                           | 78  |
| Tabel 3.6. Hubungan Karakteristik Tenaga Kesehatan Klinik Swasta di Kota Semarang terhadap Tingkat Pengetahuan tentang Pencatatan dan Pelaporan Kasus TB (N=5) .....     | 79  |
| Tabel 3.7. Kesiediaan Tenaga Kesehatan Puskesmas dan Klinik Swasta Kota Semarang dalam Mendukung PPM .....   | 82  |
| Tabel 4.1. Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Semarang (dalam unit) .....   | 97  |
| Tabel 4.2. Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas .....   | 97  |
| Tabel 4.3. Kejadian Kecelakaan Lalu lintas.....  | 101 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 4.4. Tindakan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas dalam Konteks Geografis .....                                | 118 |
| Tabel 6.1. Distribusi Gejala yang Dialami Responden .....  | 165 |
| Tabel 6.2. Gambaran Riwayat Penyakit Penyerta Responden (n-73) .....   | 167 |
| Tabel 6.3. Distribusi Responden Berdasarkan Umur .....   | 168 |
| Tabel 6.4. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis kelamin.....   | 169 |
| Tabel 6.5. Distribusi Aspek Lingkungan Terhadap Protokol Isolasi Mandiri COVID-19 .....                            | 172 |
| Tabel 6.6. Distribusi Kategori Perilaku Responden saat Isolasi Mandiri COVID-19 .....                              | 173 |
| Tabel 6.7. Distribusi Frekuensi Aspek Lingkungan Terhadap Perilaku Responden Ketika Isolasi Mandiri COVID-19 ..... | 174 |
| Tabel 6.8. Distribusi Jenis Desinfektan yang Sering Dipakai Responden .....  | 177 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |     |
|---|-----|
| Gambar 1.1. Tahapan Penelitian Penerimaan Masyarakat Terhadap EDECO-19 .....                                  | 10  |
| Gambar 1.2. Halaman Beranda Aplikasi Edeco-19 .....   | 11  |
| Gambar 1.3. Halaman Berita yang tersedia di Aplikasi Edeco-19. ....   | 12  |
| Gambar 1.4. Peta Risiko dan Deteksi Dini pada Aplikasi Edeco-19 .....   | 13  |
| Gambar 1.5. Form Penilaian Risiko pada Aplikasi Edeco-19.....   | 14  |
| Gambar 1.6. Form Penilaian Gejala pada Aplikasi Edeco-19.....   | 14  |
| Gambar 1.7. Konsultasi Dokter dan Pendaftaran Vaksinasi pada Aplikasi Edeco-19 .....                          | 15  |
| Gambar 2.1. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> .....  | 35  |
| Gambar 2.2. Morfologi <i>Aedes aegypti</i> Dewasa.....  | 39  |
| Gambar 3.1. Jejaring Kolaborasi PPM TB berbasis.....  | 71  |
| Gambar 3.2. Keinginan Tenaga Kesehatan untuk Berperan dalam Program PPM sebagai Upaya Penanggulangan TB ..... | 84  |
| Gambar 4.1. Prosentase Keterlibatan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kelamin .....                                | 98  |
| Gambar 4.2. Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Usia.....  | 99  |
| Gambar 4.3. Keterlibatan Kecelakaan Berdasarkan Profesi .....   | 100 |
| Gambar 4.4. Lokasi Kecelakaan Lalu Lintas .....   | 102 |
| Gambar 4.5. Waktu Terjadinya Kecelakaan .....   | 103 |
| Gambar 4.6. Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan Lalu Lintas...   | 104 |
| Gambar 4.7. Faktor Kendaraan .....  | 105 |
| Gambar 4.8. Faktor Pengemudi .....  | 106 |

## BAB I. APLIKASI DETEKSI DINI COVID-19

**Widya Hary Cahyati<sup>1</sup>, Lukman Fauzi<sup>1</sup>, Efa Nugroho<sup>1</sup>,  
Heni Maulidah<sup>2</sup>, Annisa Putri Fatmasari<sup>1</sup>, Nurkhaqiqotul  
Mazidah<sup>1</sup>, Ita Susilowati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, FIK,  
Universitas Negeri Semarang

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang  
widyahary27@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.67>

### Abstrak

Kota Semarang mempunyai jumlah kasus positif Covid-19 terkonfirmasi per 1 Februari 2022 mencapai 89.390 orang, sedangkan yang meninggal mencapai 6.501 orang. Saat ini sudah ada sistem upaya pemantauan dari pemerintah melalui dinas terkait, namun sistem pemantauan yang fokus pada pemantauan dini faktor risiko dan gejala Covid-19 belum ada, sehingga peneliti ingin membuat sistem pemantauan dini yang dilakukan oleh masyarakat sendiri yang nantinya bisa terkoneksi dengan puskesmas setempat. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas dan implementasi EDECO-19 (Early Detection of COVID-19) untuk monitoring dini gejala dan faktor risiko covid-19. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) untuk menghasilkan sebuah aplikasi yang disebut EDECO-19 (*Early Detection of COVID-19*) sebagai *early warning system* dalam monitoring dini gejala dan faktor risiko Covid-19. Sampai saat ini sudah dihasilkan produk EDECO-19, dan sudah diuji coba di masyarakat terbatas, yaitu di wilayah Kecamatan Gunungpati dan Kecamatan Mangkang, Kota Semarang. Hasilnya, produk ini dapat dijalankan dengan baik, mudah digunakan, dan mampu menemukan informasi yang dibutuhkan berkaitan dengan gejala dan faktor risiko Covid-19 di masyarakat. Untuk selanjutnya akan dilakukan pengembangan dengan uji coba ke masyarakat yang lebih luas. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa EDECO-19 efektif untuk monitoring dini gejala dan faktor risiko covid-19 bagi kader kesehatan desa.

**Kata kunci:** Edeco-19, Deteksi dini, Covid-19

## PENDAHULUAN

Coronavirus (Covid-19) merupakan virus dari keluarga besar virus yang dapat menyebabkan penyakit infeksi saluran pernapasan. Virus ini dapat menyebabkan berbagai penyakit pernapasan, mulai dari flu biasa sampai dengan penyakit yang berpotensi serius, misalnya *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS), Sindrom Pernapasan Akut Berat atau *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS), serta penyakit pernapasan akut lainnya. Penyakit ini mudah menular, karena dapat menyebar ke orang-orang sekitar. Penyebaran ini dapat terjadi melalui tetesan pernapasan, misalnya dari batuk ataupun bersin. Virus ini juga dapat bertahan hidup sampai dengan tiga hari pada plastik atau stainless steel. SARS CoV-2 juga dapat bertahan hidup sampai dengan tiga hari dalam aerosol. Dengan keadaan tersebut, maka coronavirus dapat juga berpindah melalui perantara media, misalnya sentuhan tangan, baju ataupun barang lainnya yang terkena tetesan batuk atau bersin dari orang yang terinfeksi covid-19 (Chen *et al.*, 2020).

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai angka positif virus corona (Covid-19) yang tinggi. Kasus pertama yang ditemukan di Indonesia adalah pada dua warga Depok, Jawa Barat. Hal tersebut diumumkan langsung oleh Presiden Joko Widodo di Istana Kepresidenan, Jakarta pada hari Senin, 2 maret 2020. Menurut Presiden Joko Widodo, kedua orang tersebut merupakan seorang ibu yang berusia 64 tahun, serta putrinya yang berumur 31 tahun. Diduga, kedua orang tersebut tertular virus corona dari warga negara asal Jepang yang datang ke Indonesia, karena setelah dilakukan tracing, kedua orang tersebut mengalami kontak dengan warga negara Jepang tersebut. Warga Jepang tersebut juga terdeteksi corona setelah meninggalkan Indonesia,

dan tiba di Malaysia. Tim Kementerian Kesehatan (Kemenkes) juga melakukan penelusuran terhadap penduduk lain yang sebelumnya diduga melakukan interaksi dengan warga negara Jepang tersebut selama di Indonesia. Menurut keterangan dari Kementerian Kesehatan RI, warga negara Indonesia yang tertular tersebut diperkirakan mendapatkan virus corona saat berdansa dengan warga negara Jepang di sebuah klub di Jakarta. Kejadian tersebut terjadi pada tanggal 14 Februari 2020. Menurut Sekretaris Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kemenkes, Achmad Yurianto (Yuri), bahwa jumlah orang yang berada pada tempat yang sama di acara tersebut mencapai 50 orang. Pada tanggal 16 Februari 2020, salah satu orang yang mengikuti acara tersebut, mengeluh batuk dan agak demam, sehingga memeriksakan diri ke dokter. Setelah diketahui bahwa warga tersebut terinfeksi virus corona, maka pihak Kemenkes segera melakukan tracking kepada semua warga yang ikut berdansa pada acara tersebut atau berada pada tempat yang sama (Rosidin *et al.*, 2020).

Setelah mengumumkan kasus pertama virus corona di Indonesia tersebut (di Depok), Presiden Joko Widodo segera memastikan pemerintah untuk mempersiapkan fasilitas Kesehatan serta peralatan medis untuk menghadapi kemungkinan lonjakan kasus covid-19. Berdasarkan ketentuan, perawatan pasien virus corona harus memenuhi standar internasional. Pemerintah segera mengalokasikan anggaran khusus untuk penanganan wabah virus corona di Indonesia (Santika, 2020).

COVID-19 adalah penyakit yang disebabkan oleh virus. Virus ini merupakan turunan coronavirus baru. Kata 'CO' diambil dari corona, 'VI' dari kata virus, dan 'D' dari kata *disease* (penyakit), sehingga penyakit yang disebabkan karena virus ini disebut dengan Covid. Sebelumnya, penyakit ini disebut '2019 novel coronavirus' atau '2019-nCoV.' Virus COVID-19 adalah jenis virus baru yang berasal dari keluarga virus yang sama dengan penyebab penyakit *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) dan beberapa jenis virus flu biasa. Coronavirus 2019 (Covid-19) adalah jennies penyakit menular yang disebabkan oleh sindrom pernapasan akut

karena terinfeksi coronavirus 2 (Sars-CoV-2). Penyakit ini pertama kali ditemukan pada bulan Desember 2019 di Kota Wuhan, Ibukota Provinsi Hubei China. Sejak saat itu, virus tersebut dengan sangat cepat menyebar secara global di seluruh dunia. Akibat penyebaran yang berlangsung secara cepat dan meluas, maka mengakibatkan terjadinya pandemi coronavirus 2019-2020. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mengumumkan bahwa wabah coronavirus 2019-2020 sebagai Kesehatan Masyarakat Darurat Internasional (PHEIC) pada tanggal 30 Januari 2020, sedangkan pada tanggal 11 Maret 2020 diumumkan sebagai pandemi. Wabah penyakit ini menimbulkan kepanikan sebagian besar masyarakat di dunia, karena hampir 200 negara di dunia secara cepat terjangkit oleh virus ini, tidak terkecuali Indonesia. Pemerintah di berbagai negara di dunia segera mengupayakan segala cara sebagai upaya pencegahan penyebaran virus Covid-19 untuk memutuskan rantai penyebaran virus Covid-19 ini, salah satunya dengan memberlakukan kebijakan lockdown dan social distancing (WHO, 2020a).

Kejadian wabah virus corona atau covid-19 dapat melumpuhkan hampir semua aktivitas masyarakat, terutama yang dilakukan di luar rumah. Coronavirus yang merupakan keluarga besar dari virus yang dapat menyebabkan penyakit dengan gejala ringan sampai dengan berat. Gejala penyakit ini seperti *common cold* atau pilek atau dapat juga penyakit yang serius seperti MERS dan SARS. Penularannya awalnya berasal dari hewan ke manusia (zoonosis), di mana penularan dari manusia ke manusia awalnya juga sangat terbatas. Namun di masa pandemic, penyakit covid-19 tidak bisa dikendalikan lagi secara cepat, sehingga membutuhkan penatalaksanaan yang sangat tepat dan cepat, baik dari pemerintah maupun dari pihak masyarakat. Salah satu upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk memutus penularan covid-19 adalah himbauan dari pemerintah untuk tetap tinggal di rumah (Xie *et al.*, 2020).

Pada tanggal 31 Desember 2019 hingga 3 Januari 2020 terjadi peningkatan kasus yang cukup pesat dari sebelumnya. Hal ini ditandai dengan adanya laporan sebanyak 44 kasus baru. Tidak

sampai satu bulan, penyakit covid-19 ini sudah menyebar ke berbagai provinsi lain di China, Korea Selatan, Jepang, serta Thailand. Sampel yang diteliti pada saat itu menunjukkan adanya etiologi coronavirus yang baru. Awalnya penyakit ini dinamakan sementara sebagai 2019 novel coronavirus (2019- nCoV), lalu setelah itu WHO mengumumkan nama baru pada tanggal 11 Februari 2020 yaitu *Coronavirus Disease* (COVID-19). Penyakit ini disebabkan oleh virus yang sama dengan penyebab penyakit *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2). Virus ini dapat ditularkan secara cepat dari manusia ke manusia, dan dalam waktu singkat dapat menyebar secara luas di seluruh dunia. Pada tanggal 13 Agustus 2020, WHO mengumumkan kasus baru COVID-19 sudah mencapai 20.162.474 kasus konfirmasi, dan 737.417 ribu kasus diantaranya meninggal dunia. Itu artinya, angka kematian covid-19 mencapai 3,7 % di seluruh dunia. Sementara itu di Indonesia, pada tanggal yang sama sudah ditetapkan 1.026.954 kasus dengan spesimen diperiksa, dan 132.138 kasus di antaranya merupakan kasus terkonfirmasi positif COVID-19 (ada penambahan 2.098 kasus dari hari sebelumnya). Dari angka tersebut, 5.968 kasus dinyatakan meninggal dunia. Itu artinya, angka kematian akibat covid-19 saat itu mencapai yaitu 4,5% (Wu *et al.*, 2020).

COVID-19 disebabkan oleh virus SARS-COV2 yang termasuk dalam keluarga besar coronavirus. Virus ini juga yang menjadi penyebab penyakit SARS pada tahun 2003, hanya saja mempunyai varian yang berbeda. Gejala covid-19 hampir mirip dengan penyakit SARS. Perbedaannya, angka kematian SARS (9,6%), relative lebih tinggi daripada COVID-19 (sampai 1 tahun kejadian kurang dari 5%). Meskipun jumlah kasus COVID-19 jauh lebih banyak daripada jumlah kasus SARS, namun COVID-19 mempunyai daya penyebaran yang lebih luas dan lebih cepat daripada SARS. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya negara yang terdampak covid-19 dalam waktu singkat dibanding SARS (Lam *et al.*, 2015; Kumar *et al.*, 2020).

Hidroklorokuin merupakan derivate atau turunan dari klorokuin. Hidroklorokuin ini diketahui dapat mencegah dan

menangani penyakit malaria yang menyebar melalui gigitan nyamuk. Berdasarkan penelitian, hidroklorokuin juga telah terbukti secara *in vitro* mampu menghambat infeksi SARS-CoV-2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di China, diketahui bahwa pasien yang dirawat dengan pemberian hidroklorokuin mempunyai pencitraan paru yang lebih baik dan memiliki waktu yang lebih singkat untuk pemulihan klinis dibandingkan dengan kontrol. Selain itu, pada penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa hidroklorokuin efektif dalam menghapus viral load pada pasien dengan COVID-19 hanya dalam waktu tiga sampai enam hari. Mekanisme dari obat ini adalah dapat menyebabkan toksisitas pada parasite. Hal ini diakibatkan dari akumulasi heme bebas yang bersifat toksik. Heme ini akan memblokir masuknya virus dengan menghambat glikosilasi reseptor inang, serta mengubah pH endosome. Selain itu, heme bebas ini juga dapat menghambat aktivitas lisosom dan autofagi, serta dapat menciptakan lingkungan yang bersifat asam. Hal ini juga berfungsi untuk menghambat replikasi berbagai macam virus (Han *et al.*, 2020).

Azitromisin adalah sejenis antibiotik yang mempunyai spektrum luas dari golongan makrolid generasi kedua. Azitromisin biasanya digunakan untuk terapi infeksi bakteri, misalnya pneumonia, sinusitis, faringitis/tonsilitis, maupun infeksi kulit dan kelamin. Azitromisin juga mempunyai efek antibakteri dan anti-inflamasi. Azitromisin juga mampu bekerja secara sinergis dengan pengobatan antivirus lain. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pada skala *in vitro* di laboratorium, azitromisin terbukti dapat menunjukkan aktivitas antivirus. Pada penelitian tersebut menggunakan virus zika, rhinovirus, dan virus ebola. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa azitromisin mampu melawan virus zika, rhinovirus (yang menyebabkan flu biasa), dan virus ebola, serta secara klinik untuk pasien COVID-19 ini dianggap mempunyai efisiensi yang sangat baik untuk melawan virus, baik pada pemberian terapi kombinasi HY dan AZ. Mekanisme antibiotik dari azitromisin ini mampu bekerja dengan cara menghambat sintesis protein pada kuman. Hal ini dapat terjadi dengan cara berikatan secara reversibel dengan ribosom subunit

50s. Pada penelitian ini juga dilakukan review untuk mengidentifikasi terapi pengobatan COVID-19. Terapi kombinasi HY dan AZ diberikan pada tahap awal COVID-19, dan hal tersebut terbukti dapat menghambat replikasi, serta mencegah perkembangan virus ke fase penyakit yang lebih parah. Selain itu, pada pemberian kombinasi ini tidak ditemukan adanya efek samping yang serius pada pasien yang diobati dengan menggunakan hidroklorokuin ditambah dengan azitromisin. Sebuah jurnal yang membahas tentang pengobatan empiris dengan menggunakan kombinasi HY dan AZ, dalam sebuah laporan menyatakan bahwa kombinasi hidroklorokuin dan azitromisin (HY / AZ) dapat mempunyai efek terapi yang lebih menguntungkan pada hasil klinis pengobatan, sehingga secara signifikan pengobatan dengan menggunakan kombinasi ini dapat diperpanjang (Kumar *et al.*, 2020).

Kasus Covid-19 di dunia per tanggal 1 Februari 2022 mencapai 378 juta kasus, dengan kematian mencapai 5,67 juta orang. Di Indonesia, di tanggal yang sama, total kasus covid-19 mencapai 4,35 juta kasus, dengan penambahan 10.185 kasus baru, dengan kematian 144 ribu (bertambah 17 orang dari hari sebelumnya). Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi dengan jumlah kasus yang relatif tinggi, meskipun tidak setinggi tiga propinsi teratas dalam penemuan jumlah kasus covid, yaitu Jawa Barat, DKI, dan Banten. Jumlah kasus Covid-19 di Jawa tengah per tanggal 1 Februari 2022 mencapai angka 626.309 kasus, yang artinya ada kenaikan kasus 211 orang dibandingkan hari sebelumnya, sedangkan total pasien Covid-19 yang meninggal di area Jawa Tengah mencapai 41.058 orang. Kota Semarang yang merupakan ibukota Propinsi Jawa Tengah mempunyai jumlah kasus positif Covid-19 tertinggi di Provinsi Jawa Tengah, dengan jumlah kasus terkonfirmasi per 1 Februari 2022 mencapai 89.390 orang, dengan rincian 69 orang masih menjalani perawatan di rumah sakit. Dari jumlah kasus tersebut, 46 orang merupakan penduduk Kota Semarang, sedangkan 23 orang berasal dari luar Kota Semarang. Adapun pasien yang berhasil sembuh dari Covid-

19 mencapai 82.820 orang, sedangkan yang meninggal mencapai 6.501 orang (Kementerian Kesehatan Indonesia, 2020).

### **METODE PENELITIAN**

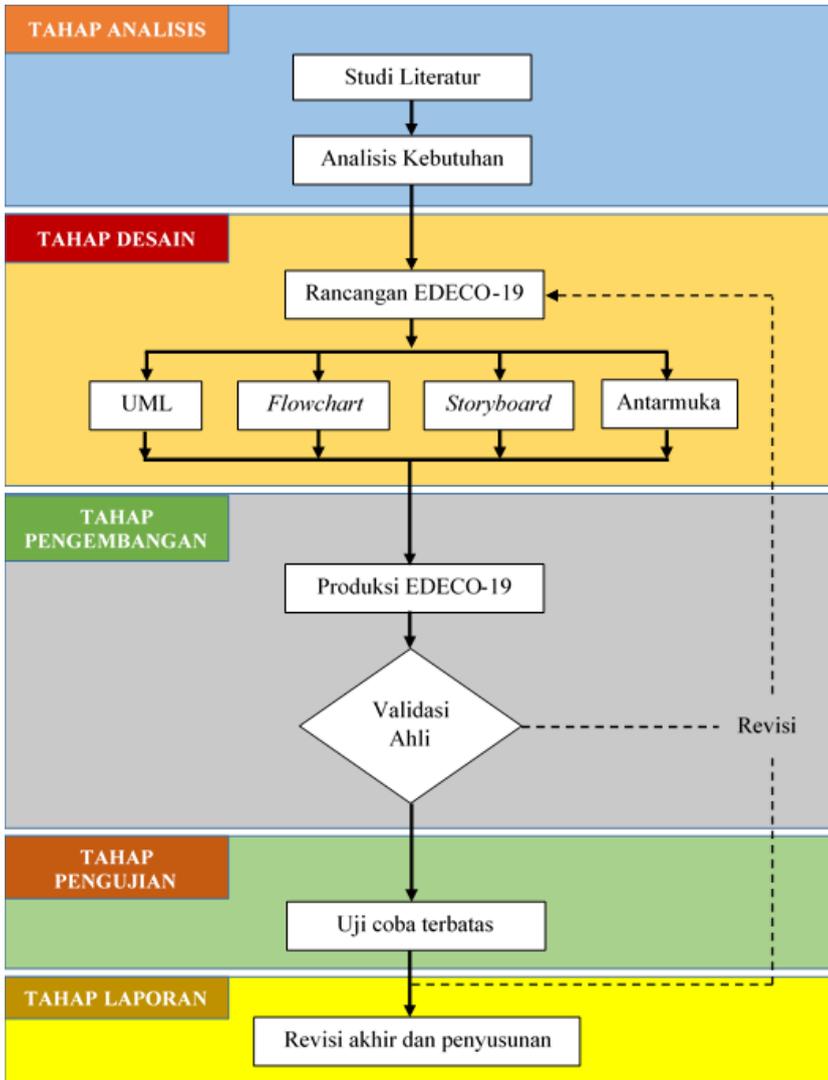
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*). Pada akhir penelitian ini diharapkan akan menghasilkan sebuah aplikasi yang disebut EDECO-19 (*Early Detection of COVID-19*). Aplikasi ini akan digunakan untuk *early warning system* dalam memonitoring secara dini gejala dan faktor risiko Covid-19 bagi masyarakat secara umum, dibantu oleh kader kesehatan desa. Metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dan akan dikaji keefektifan dari produk tersebut. Untuk selanjutnya, pengembangan model akan dilaksanakan dengan mengacu pada beberapa kajian teoritik tentang prosedur pengembangan yang sudah baku dan hasil identifikasi serta analisis kebutuhan yang dihasilkan dari observasi pada responden.

Pada dasarnya, prosedur penelitian dan pengembangan terdiri dari 2 tujuan utama. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengembangkan produk (sebagai fungsi pengembangan) dan untuk menguji keefektifan dari produk dalam mencapai tujuan (fungsi validasi). Prosedur pengembangan yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini yaitu prosedur pengembangan produk. Mengacu pada beberapa model yang di sampaikan oleh para ahli, langkah-langkah model pengembangan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan 9 langkah yaitu:

- 1) Studi pendahuluan
- 2) Perencanaan
- 3) Pengembangan produk awal
- 4) Uji lapangan terbatas
- 5) Revisi hasil uji lapangan terbatas
- 6) Uji lapangan lebih luas
- 7) Revisi hasil uji lapangan lebih luas
- 8) Uji kelayakan
- 9) Revisi hasil uji kelayakan.

Secara umum, penelitian pengembangan ini dapat dilakukan dengan melakukan langkah-langkah yang dikelompokkan ke dalam 5 tahapan pengembangan, yaitu:

- 1) Tahap analisis
- 2) Tahap desain
- 3) Tahap pengembangan,
- 4) Tahap pengujian
- 5) Tahap laporan.



Gambar 1.1. Tahapan Penelitian Penerimaan Masyarakat Terhadap EDECO-19

Tahap analisis merupakan tahap awal dari proses penelitian, yang terdiri dari studi literatur dan analisis kebutuhan. Beberapa hal yang dilakukan untuk tahap ini adalah dengan kajian teori tentang gejala dan faktor risiko terkini dari Covid-19. Kajian teori ini dapat diperoleh dari beberapa jurnal penelitian dan

lembaga resmi, misalnya WHO, CDC, dan Kementerian Kesehatan. Pada tahap desain, peneliti melakukan perancangan draf awal dari EDECO-19 berupa UML, flowchart, storyboard, dan antarmuka. Untuk selanjutnya, pada tahap pengembangan, peneliti melakukan pengembangan EDECO-19 dan validasi ahli, dengan melibatkan ahli epidemiologi, surveilans, dan kedokteran. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini siap untuk dilakukan uji lapangan. Adapun pada tahap pengujian, peneliti melakukan uji coba terbatas kepada kader kesehatan. Setelah dilakukan uji lapangan, maka akan masuk tahap akhir, dimana peneliti melakukan tahap laporan, berupa revisi akhir dan uji efektivitas EDECO-19.

### GAMBARAN UMUM TAMPILAN EDECO-19

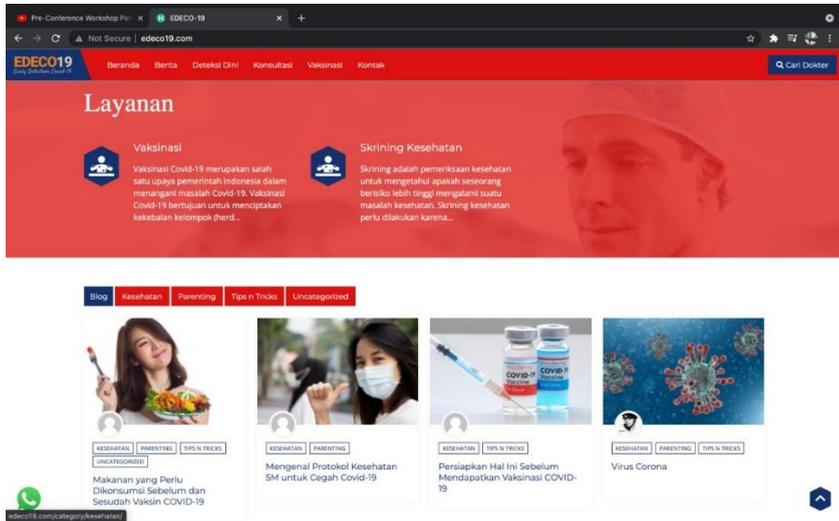
Berikut adalah gambaran aplikasi Edeco-19



Gambar 1.2. Halaman Beranda Aplikasi Edeco-19

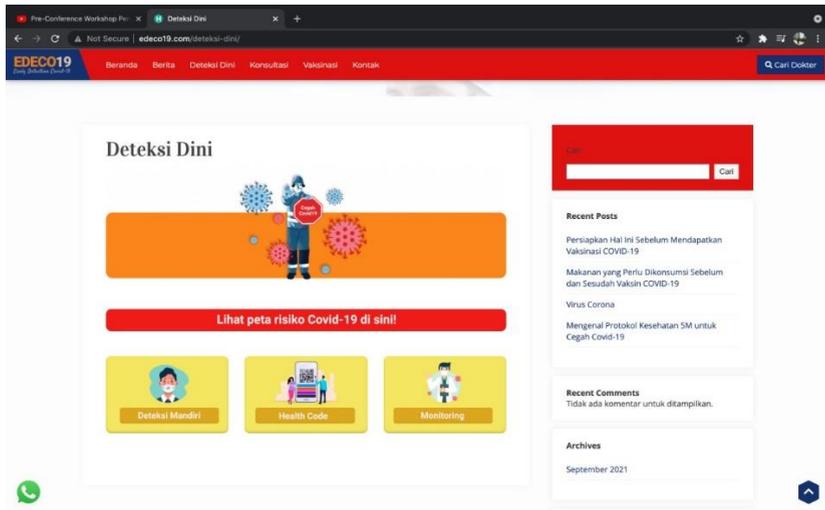
Pada halaman beranda, tertulis pesan supaya masyarakat senantiasa menggunakan masker saat keluar rumah untuk melindungi diri dan orang-orang di sekitarnya dari risiko tertular covid-19. Pesan dan gambar dibuat singkat agar mudah dipahami

oleh masyarakat. Gambar yang disajikan juga dibuat berwarna cerah sehingga cukup menarik.



Gambar 1.3. Halaman Berita yang tersedia di Aplikasi Edeco-19

Pada aplikasi Edeco-19, juga tersedia halaman berita, dimana halaman ini berisi informasi seputar covid-19 serta vaksinasi covid-19. Berita ini akan di-update secara berkala. Dengan adanya halaman berita ini, masyarakat bisa mengetahui informasi seputar covid-19.



Gambar 1.4. Peta Risiko dan Deteksi Dini pada Aplikasi Edeco-19

Pada aplikasi edeco-19, tersedia fitur peta risiko covid-19. Peta ini berisi informasi keberadaan orang lain yang positif covid-19 di sekitar pengguna edeco-19. Selain itu, ada fitur deteksi dini covid-19, dimana fitur ini bisa membantu masyarakat untuk self-assessment, apakah mempunyai gejala covid-19 atau tidak. Jika hasil penilaian menunjukkan bahwa pengguna mempunyai gejala covid-19, maka system akan menganjurkan pengguna untuk memeriksakan diri ke pelayanan kesehatan.

**Penilaian Diri Risiko Covid-19**

Penilaian Diri Risiko COVID-19

efu.nugroho@gmail.com (tidak dibagikan) Ganti akun

Wajib

Nama \*

Jawaban Anda

Kesimpulan apabila memilih jawaban "Ya" dengan skor sebagai berikut.

| Total Skor | Kategori Risiko |
|------------|-----------------|
| 0          | RISIKO RENDAH   |
| 1 - 4      | RISIKO SEDANG   |
| >5         | RISIKO TINGGI   |

Gambar 1.5. Form Penilaian Risiko pada Aplikasi Edeco-19

Pada aplikasi Edeco-19, tersedia form penilaian diri terhadap risiko covid-19. Fitur ini membantu masyarakat untuk menilai secara mandiri apakah mempunyai risiko tinggi terhadap penularan covid-19 atau tidak. Dengan adanya fitur ini, diharapkan masyarakat lebih waspada terhadap risiko penularan covid-19.

**Cek Gejala Covid-19**

Cek Gejala COVID-19

efu.nugroho@gmail.com (tidak dibagikan) Ganti akun

Wajib

Nama \*

Jawaban Anda

**Tanpa Gejala**  
 Jawaban: Tanpa Gejala Ada:  
 1. Gejala 1 - 15 Tidak  
 2. Perasaan lelah - 12 - 33 kali/Menit  
 3. Suhu > 95°

**Gejala Ringan**  
 Jawaban: Ada Gejala Ringan Ada:  
 1. Gejala 1 - 15 Di Saran oleh atau atau  
 sudah terdapat orang di  
 2. Perasaan lelah - 12 - 33 kali/Menit  
 3. Suhu > 95°

Lihat

Lihat

Gambar 1.6. Form Penilaian Gejala pada Aplikasi Edeco-19

Fitur form penilaian gejala pada aplikasi Edeco-19 ini bisa membantu masyarakat untuk self-assessment, apakah mempunyai gejala covid-19 atau tidak. Jika hasil penilaian menunjukkan bahwa pengguna mempunyai gejala covid-19, maka system akan menganjurkan pengguna untuk memeriksakan diri ke pelayanan kesehatan.



Gambar 1.7. Konsultasi Dokter dan Pendaftaran Vaksinasi pada Aplikasi Edeco-19

Fitur lain yang ada pada aplikasi edeco-19 adalah konsultasi dokter dan pendaftaran vaksinasi. Pendaftaran vaksinasi akan langsung terhubung pada aplikasi victory Kota Semarang. Untuk konsultasi dokter, saat ini belum diaktifkan dikarenakan belum ada kerjasama dengan dokter-dokter yang bersangkutan, namun secara sistem sudah siap untuk digunakan.

## PENERIMAAN MASYARAKAT TERHADAP APLIKASI EDECO-19

Tabel 1.1. Penerimaan Masyarakat Terhadap Aplikasi Edeco-19

| Penerimaan Aplikasi Edeco-19 | Frekuensi | Prosentase (%) |
|------------------------------|-----------|----------------|
| Penggunaan                   |           |                |
| - Mudah                      | 290       | 80,6           |
| - Sulit                      | 70        | 19,4           |

|                  |     |       |
|------------------|-----|-------|
| Fungsi           |     |       |
| - Baik           | 289 | 80,3  |
| - Kurang baik    | 71  | 19,7  |
| Desain           |     |       |
| - Menarik        | 276 | 76,7  |
| - Kurang menarik | 84  | 23,3  |
| Jumlah           | 360 | 100,0 |

Berdasarkan tabel 1.1, diketahui bahwa 80,6% masyarakat berpendapat bahwa aplikasi Edeco-19 mudah untuk digunakan, 80,3% masyarakat menyatakan bahwa aplikasi Edeco-19 berfungsi dengan baik, dan 76,7% masyarakat menganggap bahwa desain pada aplikasi Edeco-19 menarik. Jaminan kualitas sistem adalah aktifitas pelindung yang diaplikasikan pada seluruh proses sistem. Tujuannya adalah untuk memberikan data yang diperlukan oleh manajemen untuk menginformasikan masalah kualitas sistem, sehingga dapat memberikan kepastian bahwa kualitas sistem dapat memenuhi sasaran. Dalam menentukan kualitas suatu sistem, dibutuhkan suatu aspek ukuran yang bisa menjadi acuan seberapa puaskah pemakai terhadap penggunaan sistem yang dibuat. Komponen yang digunakan untuk mengukur seberapa baik suatu sistem tersebut sehingga pemakai merasa puas adalah sebagai berikut: 1) Kemudahan (*Learnability*); 2) Efisiensi (*Efficiency*); 3) Mudah Diingat (*Memorability*); 4) Kesalahan dan Keamanan (*Errors*); 5) Kepuasan (*Satisfaction*).

## PANDEMI COVID-19

Pertama kali Covid-19 masuk dan menyebar ke Indonesia yaitu pada tanggal 2 Maret 2020 yang ditandai dengan pengumuman dari Presiden Indonesia Ir. Joko Widodo yang mengumumkan adanya kasus pertama di Indonesia. Sejak kasus pertama diumumkan oleh Presiden Indonesia, dalam waktu 3 (tiga) bulan setelah kasus pertama tersebut Covid-19 telah menyebar kepada masyarakat Indonesia dan masyarakat yang terinfeksi yaitu berjumlah 10 ribu jiwa. Kasus penyebaran Covid-19 di tahun 2020 tidak hanya berhenti disitu, jumlah yang

terinfeksi Covid-19 semakin bertambah yang awalnya hanya 10 ribu kasus kemudian meningkat menjadi 743.198 jiwa dan yang mengalami kematian sebanyak 22.138 jiwa. Jumlah perkembangan kasus dalam harian di Indonesia tidak berhenti dalam periode jumlah sebelumnya, kasus perkembangan harian Covid-19 per 03 Januari 2021 mencapai jumlah kasus positif sebanyak 110,679 (14.46%) dan terus mengalami penambahan sebanyak 6,877, dengan jumlah kasus yang sembuh 631,937 (82.57%), serta jumlah kasus angka kematian sebanyak 22,734 (2.97%).<sup>16</sup> Di Indonesia penyebaran Covid-19 terbilang sangat serius karena jumlah peningkatan kasus yang terinfeksi terus bertambah semakin hari di tahun 2020, penyebaran Covid-19 ini terjadi tidak hanya menyebar dari satu atau dua daerah di Indonesia, tetapi terjadi ke beberapa daerah (Kumar *et al*, 2020; Keputusan Presiden Republik Indonesia, 2020).

Tahun 2020 merupakan tahun yang penuh tantangan. Berbagai macam rintangan harus dilalui oleh bangsa Indonesia bahkan oleh seluruh dunia. Rintangan yang cukup berat dan dalam jangka waktu cukup lama yang harus dilalui seluruh umat manusia yaitu pandemi Covid-19. Informasi pertama dari munculnya pandemi ini yaitu dari negara China. Menurut pemerintah China, awal mula virus yang menyebabkan penyakit Covid-19 ini berasal dari pasar basah yang menjual berbagai macam hewan yang biasa dikonsumsi oleh orang China seperti tikus, kelelawar, dll. Informasi selanjutnya yaitu banyaknya kasus penularan yang terjadi, baik melalui kontak fisik antar orang maupun dengan benda mati (Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Penularan tersebut semakin merata antar negara disebabkan oleh beberapa orang yang pulang setelah berwisata dari China dan kembali pulang ke negaranya kemudian menularkan virus tersebut ke orang-orang di negaranya. Jadi, dapat diketahui bahwa awal mula virus corona yaitu berasal dari China, yang diidentifikasi penyebab utamanya yaitu dari hewan. Kemudian virus tersebut menyebar antar manusia, dan hampir seluruh negara di dunia terkontaminasi, termasuk Indonesia. Covid-19 atau Corona Virus Disease-19 merupakan penyakit jenis

baru yang muncul pertama kali di China. Covid-19 (Corona virus disease 19) adalah nama penyakit yang disebabkan oleh virus yang bernama virus corona. Virus corona merupakan virus jenis baru. Virus corona menyerang seluruh manusia tanpa melihat umur. Dari bayi, balita, anak-anak, remaja, orang dewasa, bahkan lansia dapat terserang virus corona (Bangash *et al.*, 2020).

Gejala-gejala yang ditimbulkan setelah terserang virus corona bermacam-macam, diantaranya yaitu batuk, pilek, flu, demam, sesak nafas, bahkan kematian, sedangkan beberapa orang yang terpapar tidak menunjukkan gejala. Orang dewasa dan lansia merupakan kelompok yang paling rentan terserang virus corona. Akan tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa anak-anak dan remaja juga dapat terserang virus corona ini. Hal ini juga disebabkan karena imun tubuh yang tidak kuat untuk menahan virus corona agar tidak berkembang biak di dalam tubuh. Dari pendapat para ahli tersebut, dapat diketahui bahwa virus corona dapat menyerang seluruh manusia tanpa melihat batasan umur, dan gejala yang ditimbulkan juga beraneka ragam bahkan ada yang tidak menunjukkan gejala apapun. Apabila orang yang sudah terkontaminasi oleh virus ini dan tidak ditangani dengan baik maka akan menyebabkan kematian. Akibat dari adanya virus corona, terdapat kebijakan yang dibuat untuk masyarakat dengan tujuan memutus rantai penyebaran virus corona. Kebijakan cara menjaga jarak 14 satu meter antar individu; menggunakan masker saat keluar rumah; cuci tangan menggunakan sabun; ketika bersin dan batuk segera menutup mulut menggunakan siku tangan atau tisu dan membuang tisu ke tempat tertutup kemudian segera mencuci tangan; menghindari menyentuh mulut; mata dan hidung sebelum cuci tangan; makan makanan yang sudah diolah dengan baik dan benar-benar matang; dan melaksanakan pola hidup sehat yang baik. Kebijakan tersebut dibuat untuk mencegah penularan Covid-19 (Budury, 2020).

COVID-19 "COVID-19 adalah penyakit yang disebabkan oleh Novel Coronavirus (2019- nCoV), jenis baru coronavirus yang diidentifikasi untuk pertama kalinya di Wuhan, Cina, dinamai "penyakit coronavirus 2019" (COVID-19) - " CO "untuk corona," VI

"untuk virus dan" D "untuk penyakit dalam bahasa Inggris". COVID-19 adalah penyakit menular yang disebabkan oleh jenis coronavirus yang baru ditemukan. Ini merupakan virus baru dan penyakit yang sebelumnya tidak dikenal sebelum terjadi wabah di Wuhan, Tiongkok, bulan Desember 2019. Gejala-gejala COVID-19 yang paling umum adalah demam, rasa lelah, dan batuk kering. Beberapa pasien mungkin mengalami rasa nyeri dan sakit, hidung tersumbat, pilek, sakit tenggorokan atau diare, Gejala-gejala yang dialami biasanya bersifat ringan dan muncul secara bertahap. Beberapa orang yang terinfeksi tidak menunjukkan gejala apa pun dan tetap merasa sehat. Sebagian besar (sekitar 80%) orang yang terinfeksi berhasil pulih tanpa perlu perawatan khusus. Sekitar 1 dari 6 orang yang terjangkit COVID-19 menderita sakit parah dan kesulitan bernapas (Li *et al.*, 2020; Zhang, 2020).

Orang-orang lanjut usia (lansia) dan orang-orang dengan kondisi medis yang sudah ada sebelumnya seperti tekanan darah tinggi, gangguan jantung atau diabetes, punya kemungkinan lebih besar mengalami sakit lebih serius. Mereka yang mengalami demam, batuk dan kesulitan bernapas sebaiknya mencari pertolongan medis. Orang dapat tertular COVID-19 dari orang lain yang terjangkit virus ini. COVID-19 dapat menyebar dari orang ke orang melalui percikan-percikan dari hidung atau mulut yang keluar saat orang yang terjangkit COVID-19 batuk atau mengeluarkan napas. Percikan-percikan ini kemudian jatuh ke benda-benda dan permukaan-permukaan di sekitar. Orang yang menyentuh benda atau permukaan tersebut lalu menyentuh mata, hidung atau mulutnya, dapat terjangkit COVID-19. Penularan COVID-19 juga dapat terjadi jika orang menghirup percikan yang keluar dari batuk atau napas orang yang terjangkit COVID-19. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk menjaga jarak lebih dari 1 meter dari orang yang sakit. WHO terus mengkaji perkembangan penelitian tentang cara penyebaran COVID-19 dan akan menyampaikan temuan-temuan terbaru (Liu *et al.*, 2020; WHO, 2020b).

Pandemi adalah wabah penyakit yang menjangkit secara serempak dimana-mana, meliputi daerah geografis yang luas.

Pandemi merupakan epidemi yang menyebar hampir ke seluruh negara atau pun benua dan biasanya mengenai banyak orang. Peningkatan angka penyakit di atas normal yang biasanya terjadi, penyakit ini pun terjadi secara tiba-tiba pada populasi suatu area geografis tertentu. Coronavirus Disease (Covid-19) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona yang baru ditemukan dan dikenal sebagai sindrom pernafasan akut atau parah virus corona 2 (SARS-CoV-2). Coronavirus Disease ialah jenis penyakit yang belum teridentifikasi sebelumnya oleh manusia, virus ini dapat menular dari manusia ke manusia melalui kontak erat yang sering terjadi, orang yang memiliki resiko tinggi tertular penyakit ini ialah orang yang melakukan kontak erat dengan pasien Covid-19 yakni dokter dan perawat. Pandemi covid-19 yaitu wabah penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona yang menerang pada saluran pernafasan manusia dan dapat menyebabkan kematian, penyakit tersebut dapat menyerang siapa saja dan sekarang sudah terjadi dimana-mana. Penyakit tersebut berasal dari daerah Wuhan China, dan penyakit tersebut sekarang sudah menyebar ke banyak Negara termasuk negara Indonesia (Ramanthan *et al.*, 2020; Pan *et al.*, 2020).

### **DAMPAK-DAMPAK COVID-19 DI INDONESIA**

Munculnya Covid-19 yang berasal dari Wuhan, China tidak hanya menimbulkan dampak terhadap negara itu sendiri tetapi berdampak terhadap beberapa negara yang terpapar Covid-19. Indonesia sebagai salah satu negara yang masyarakat-nya terpapar Covid-19 memiliki dampak yang diakibatkan oleh pandemi Covid-19. Dampak yang diakibatkan dari Covid-19 tidak hanya berdampak besar terhadap kesehatan tetapi berdampak pada bidang-bidang lain yang sangat serius. Berikut ini merupakan dampakdampak dari pandemi Covid-19 dari berbagai bidang:

#### *1) Bidang Kesehatan*

Disamping fakta bahwa Covid-19 memakan korban jiwa baik di beberapa negara yang terinfeksi maupun di Indonesia, selain dampak umum yang menyerang fisik dan nyawa seseorang dampak Covid-19 di bidang kesehatan lain yaitu menyerang

kesehatan mental. Dibalik terdapatnya korban jiwa terhadap masyarakat yang terinfeksi akibat Covid-19 dan masuknya Covid-19 ke Indonesia menyebabkan masyarakat menjadi risau, gelisah, karena keadaan dan kondisi yang memicu hal tersebut dengan adanya lockdown dan kebijakan pemerintah lainnya yang membuat kehidupan tidak normal seperti sebelum Covid-19 datang hal ini dapat memicu kesehatan mental pada masyarakat.<sup>18</sup> Dampak yang telah dipaparkan di atas merupakan dampak negatif pada bidang kesehatan yang diakibatkan oleh pandemi Covid-19. Pandemi Covid-19 tidak hanya memakan korban jiwa, tetapi dalam bidang kesehatan munculnya Covid-19 memicu suatu penyakit mental yang serius bagi masyarakat. Dari berbagai masalah yang dihadapi selama masa Covid-19 ini menjadi penyebab masyarakat dapat mempunyai penyakit mental, sehingga korban jiwa tidak hanya ditimbulkan dari masyarakat yang terinfeksi saja akan tetapi berasal dari penyakit lain yang memicu semakin banyaknya korban jiwa, penyakit ini adalah penyakit mental (Aquarini, 2020).

### *2) Bidang Pendidikan*

Dampak Covid-19 dalam bidang pendidikan adalah pemerintah melakukan kebijakan baru yaitu Work From Home (WFH). Yang dimaksud dari kebijakan ini adalah upaya yang dilakukan pemerintah agar masyarakat melakukan segala kegiatan di rumah. Maka dari itu, pendidikan pun harus dilakukan di rumah tanpa tatap muka secara langsung. Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) ini dilakukan dengan sistem belajar daring (jaringan). Adapun dampak yang dipicu dari belajar daring ini adalah berbagai kendala yang dirasakan oleh guru dan murid, seperti materi yang disampaikan oleh guru belum sepenuhnya tersampaikan tetapi tugas yang diberikan diganti dengan tugas lainnya, sehingga menimbulkan keluhan bagi para siswa karena tugas yang diterima semakin banyak setiap harinya (Afendi, 2020).

### *3) Bidang Sosial*

Dampak Covid-19 yang terjadi di Indonesia dalam bidang sosial masyarakat yang disebabkan setelah adanya kebijakan Pembatasan fisik dan sosial (Physical and Social Distancing) yang ditetapkan oleh pemerintah menjadikan kehidupan masyarakat

menjadi berbeda seperti sebelumnya, dimana kehidupan sosial yaitu sesuatu yang berhubungan dengan sistem hidup yang seharusnya bersama-sama, berkelompok, bermasyarakat menjadi sendiri-sendiri dan membuat masyarakat sulit untuk berinteraksi langsung disebabkan oleh adanya Covid-19 ini (Aquarini, 2020).

#### 4) *Bidang Ekonomi*

Sektor Perekonomian Pada sektor perekonomian dampak yang disebabkan oleh Covid-19 adalah pada Maret 2020 mengakibatkan turunnya PMI Manufacturing Indonesia dengan jumlah penurunan sebesar 45,3%, pada triwulan ke-1 mengakibatkan adanya penurunan dalam kegiatan impor dengan jumlah sebesar 3,7%. Kemudian pada Maret 2020 mengakibatkan adanya penurunan inflasi sebesar 2,96%, dalam kurun waktu Januari-Maret 2020 mengakibatkan terjadinya pembatalan penerbangan secara terus-menerus yaitu dalam penerbangan domestik sebesar 11.680 penerbangan dan penerbangan internasional sebesar 1.023 penerbangan, mengakibatkan terjadinya penurunan pengunjung turis ke Indonesia dari berbagai negara terutama China dengan mencapai jumlah 6.800 per harinya, mengakibatkan terjadinya kerugian besarbesaran dalam bidang penerbangan karena hilangnya pendapatan sebesar Rp. 207 miliar (Afendi, 2020).

Dengan jumlah yang sebagian besar dari penerbangan China ke Indonesia maupun ke China yaitu mencapai Rp. 4,8, mengakibatkan terjadinya penurunan penempatan (okupansi) pada 6 ribu hotel mencapai 50% dan menurut perkiraan Wishnutama yaitu Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, Indonesia akan mengalami penurunan untuk devisa pariwisata dari tahun yang lalu mencapai setengahnya. Dalam Bursa Efek Indonesia (BEI) mengakibatkan terjadinya penurunan indeks harga saham dari -13,44% mencapai 5.452,704 dari awal tahun sampai akhir Februari 2020.23 Serta mengakibatkan terjadinya suatu Omzet yang mengalami lonjakan dimana stok barang banyak yang menumpuk di pusat perbelanjaan, dimana hal ini berpotensi dapat merugikan para pelaku usaha di Indonesia. Dampak lainnya berakibat pada terjadinya penurunan produksi dalam bidang

Industri Otomotif, dimana pada Januari 2020 jumlah penjualan Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo) sebanyak 80.424 unit dan pada Februari berjumlah sebanyak 81.809 unit. Jumlah penjualan ini mengalami penurunan dibandingkan tahun lalu yang berjumlah 82.155 unit dan 81.809 unit. Dampak lain yang diakibatkan yaitu terjadinya penundaan dalam investasi rill, yaitu dampak secara langsung sebesar US \$ 0,4 miliar dan dampak tidak langsung sebesar 5,6% dari jumlah sebelumnya yang tumbuh sebesar 6% (Afendi, 2020).

Pendapat lain mengemukakan dampak besar dari Covid-19 terhadap sistem perekonomian di Indonesia dihadapi oleh ketenagakerjaan adalah sebagai berikut: 1) Jumlah total Pemutusan Hubungan Kerja (PHK) adalah berjumlah 2.08 juta pekerja. 2) PHK terhadap kru dan staf dalam penerbangan, yang disebabkan karena pesawat tidak beroperasi terdapat 150 pilot mengalami putusan hubungan kerja dan tidak memperpanjang durasi kontrak. 3) Sebagian pekerja belum mendapatkan subsidi upah dengan semestinya. 4) Angka tingkat pengangguran terbuka (TPT) melonjak sekitar 7.07%, pada Agustus 2020 yang meningkat dari tahun sebelumnya sekitar 1.84%. Menurut pendapat lain, dampak Covid-19 berdampak terhadap sektor ekonomi nasional yang mana berdampak pada proses pertumbuhan ekonomi yang mengandalkan belanja pemerintah (Afendi, 2020).

Bagi ekonomi nasional tekanan yang didapat dari pandemic Covid-19 ini adalah dalam bentuk ancaman resesi dan krisis ekonomi. Selama masa pandemi pertumbuhan ekonomi diproyeksikan tumbuh hanya sekitar 2.3%, dan scenario terburuknya yaitu mencapai -0.4%. Tindakan atau solusi yang dilakukan pemerintah dalam pemulihan ekonomi nasional dengan dilakukannya realokasi dan refocusing anggaran belanja, yang menjadi prioritas, seperti kesehatan, jaring pengaman sosial, dan bantuan dari dunia usaha. Dalam kondisi gejala krisis yang dialami oleh ekonomi nasional ini dapat dilakukan pemulihan memakan waktu yang cukup lama dan tidak dapat berlangsung secara cepat, yaitu dengan perkiraan tahun sekitar 4 sampai dengan 5 tahun. Penanggulangan Pencegahan dan Penanganan Covid-19 di

Indonesia Dalam mencegah penyebaran Covid-19 dan mengatasi dampak dari Covid-19 yang terus meningkat ke berbagai daerah di Indonesia, pemerintah melakukan berbagai kebijakan untuk mencegah penyebaran dan korban jiwa yang terus mengalami peningkatan (Aquarini, 2020).

Kebijakan-kebijakan yang diputuskan oleh pemerintah Indonesia untuk menanggulangi pencegahan penyebaran dan penanganan Covid-19 antara lain adalah Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 9 Tahun 2020 tercantum dalam Bab 1 Pasal 1 Pembatasan Sosial Berskala Besar adalah pembatasan kegiatan tertentu penduduk dalam suatu wilayah yang diduga terinfeksi Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) sedemikian rupa untuk mencegah kemungkinan penyebaran Corona Virus Disease (COVID-19). Pembatasan Sosial Berskala Besar didasarkan pada Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984. Kebijakan ini merupakan upaya yang dilakukan untuk mengurangi penyebaran wabah atau pandemi Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) yang bertujuan agar dapat melindungi masyarakat karena wabah pandemi Covid-19 ini sangatlah berbahaya. Kebijakan PSBB ini memiliki tujuan agar penyebaran Covid-19 tidak mengalami peningkatan secara terus-menerus dan kebijakan ini wajib dipatuhi oleh setiap masyarakat dimana aktivitas normal masyarakat dulu sebelum dan setelah diberlakukannya kebijakan ini sangat berbeda dan sulit diaplikasikan, tetapi masyarakat harus tetap menjalankan dan mengikutinya. Termaktub pula dalam Pasal 5 ayat (1) Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 yang disebutkan upaya untuk melakukan penanggulangan wabah meliputi: 1) penyelidikan epidemiologis; 2) pemeriksaan, pengobatan, perawatan, dan isolasi penderita, termasuk tindakan karantina; 3) pencegahan dan pengebalan; 4) pemusnahan penyebab penyakit; 5) penanganan jenazah akibat wabah; 6) penyuluhan kepada masyarakat; 7) upaya penanggulangan lainnya.<sup>35</sup> Upaya-upaya yang tercantum dan ditetapkan dalam Undang-Undang di atas merupakan suatu kebijakan yang dilakukan pemerintah yang diharapkan dan

bertujuan dapat mencegah penyebaran dan menangani Covid-19 di Indonesia (Aqurini, 2020).

## **SIMPULAN**

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah EDECO-19 (*Early Detection of COVID-19*) efektif untuk monitoring dini gejala dan faktor risiko covid-19 bagi masyarakat umum, dengan pendampingan dari kader kesehatan desa.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Book chapter ini adalah salah satu luaran dari penelitian tahun 2021 yang sepenuhnya didanai oleh Universitas Negeri Semarang melalui Dana DIPA Unnes - Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) dengan nomor: SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dana DIPA UNNES Tahun 2021, Nomor 18.26.4/UN37/PPK.3.1/2019, tanggal 26 April 2021

## **Daftar Pustaka**

- Afendi, A.H., 2020. Dampak Pandemi Novel-Corona Virus Disiase (Covid-19) Terhadap Psikologi Dan Pendidikan Serta Kebijakan Pemerintah. *Jurnal PGSD*, 6(1), pp.39-49.
- Aqurini., 2020. Pengaruh Kebijakan Politik Terhadap Kepatuhan Physical Distancing Mencegah Penyebaran Covid-19. *Anterior*, 19(2).
- Bangash, M. N., Patel, J., & Parekh, D., 2020. COVID-19 and the Liver: Little Cause for Concern. *The Lancet Gastroenterology and Hepatology*, 5(6), pp. 529-530.
- Budury, S., 2020. Faktor yang Berhubungan dengan Penerapan Protokol Pengendalian Covid-19 Pada Mahasiswa Keperawatan. *Jurnal Keperawatan*, 12(4), pp.751-756.
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., Qiu, Y., Wang, J., Liu, Y., Wei, Y., Xia, J., Yu, T., Zhang, X., & Zhang, L., 2020. Epidemiological and Clinical Characteristics of 99 Cases of 2019 Novel Coronavirus Pneumonia in Wuhan, China: A Descriptive Study. *Elsevier*, 395, pp.507-13.

- Han, H., Luo, Q., Mo, F., Long, L., & Z, W., 2020. SARS-CoV-2 RNA More Readily Detected in Induced Sputum than in Throat Swabs of Convalescent COVID-19 Patients. *Elsevier*, 20.
- Kementerian Kesehatan Indonesia., 2020. *Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease 2019 (covid-19)*. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor HK.01.07/MENKES/413/2020, (p. 31). 13 Juli 2020. Jakarta.
- Keputusan Presiden Republik Indonesia., 2020. *Penetapan Bencana Nonalam Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (Cocovid 19) Sebagai Bencana Nasional*. Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia., 2020. *Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)*. Biro Hukum Dan Sekretariat Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Kumar, D., Malviya, R., & Sharma, P.K., 2020. Corona Virus: A Review of COVID-19. *EJMO*, 4(1), pp.10.
- Kumar, M., Taki, K., Gahlot, R., Sharma, A., & Dhangar, K., 2020. A Chronicle of SARS-CoV-2: Part-I - Epidemiology, Diagnosis, Prognosis, Transmission and Treatment. *Science of the Total Environment*, 734(336).
- Lam, N., Muravez, S.N., & Boyce, R.W., 2015. A Comparison of the Indian Health Service Counseling Technique with Traditional, Lecture-style Counseling. *Journal of the American Pharmacists Association*, 55(5).
- Li, G., Fan, Y., Lai, Y., Han, T., Li, Z., Zhou, P., Pan, P., Wang, W., Hu, D., Liu, X., Zhang, Q., & Wu, J., 2020. Coronavirus Infections and Immune Responses. *Journal of Medical Virology*, 92(4), pp.424-432.
- Liu, Y., Gayle, A.A., Wilder-Smith, A., & Rocklöv, J., 2020. The Reproductive Number of COVID-19 is Higher Compared to SARS Coronavirus. *Journal of Travel Medicine*, 27(2), pp.1-4.
- Pan, Y., Zhang, D., Yang, P., Poon, L.M., & Wang, Q., 2020. Viral Load of SARS-CoV-2 in Clinical Samples. *Lancet Infect Dis.*, 20(4), pp. 411-412.

- Ramanathan, K., Antognini, D., Combes, A., Paden, M., Zakhary, B., Ogino, M., Maclaren, G., & Brodie, D., 2020. Clinical Features of Patients Infected with 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(January), pp. 497–506.
- Rosidin, U., Rahayuwati, L., & Herawati, E., 2020. Perilaku dan Peran Tokoh Masyarakat dalam Pencegahan dan Penanggulangan Pandemi Covid -19 di Desa Jayaraga, Kabupaten Garut. *Umbara*, 5(1).
- Santika, I.G.N., 2020. Optimalisasi Peran Keluarga Dalam Menghadapi Persoalan Covid- 19 : Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 6(2), pp.127–137.
- WHO., 2020a. *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report-94*. WHO.
- WHO., 2020b. WHO Director-General's Remarks at the Media Briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020. Retrieved Juli 29, 2020, from <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>.
- Wu, Y.C., Chen, C.S., & Chan, Y.J., 2020. The Outbreak of COVID-19: An Overview. *J Chin Med Assoc.*, 3(83), pp.21.
- Xie, K., Liang, B., & Dulebenets, M.A., 2020. The Impact of Risk Perception on Social Distancing during the COVID-19 Pandemic in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17).
- Zhang, Y., 2020. Impact of the COVID-19 Pandemic on Mental Health and Quality of Life among Local Residents in Liaoning Province, China: A Cross-sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), pp.1–12.

## **BAB II. INTERVENSI DAN HAMBATAN PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN DEMAM BERDARAH *DENGUE***

**Nur Siyam<sup>1\*</sup>, Dyah Mahendrasari Sukendra<sup>1</sup>, Yunita Dyah Puspita Santik<sup>1</sup>, Yuniar Dwi Prastika<sup>1</sup>, Al Fitra Salim As-Syifa<sup>1</sup>, Fahma Nur Fadila<sup>1</sup>, Supriyono<sup>2</sup>, Nadia Indraswari Utomo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Jurusan IKM FIK,  
Universitas Negeri Semarang

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang  
nursiyam@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.68>

### **Abstrak**

Pencegahan dan pengendalian demam berdarah di tataran rumah tangga menjadi kunci keberhasilan penurunan kejadian demam berdarah. Akan tetapi, hambatan dan pengendalian *Aedes aegypti* di rumah tangga belum diketahui terlebih lagi pada situasi pandemic COVID-19. Kami mensurvey 83 rumah tangga di komunitas risiko tinggi DBD di pinggiran Kota Semarang, Kelurahan Bandarlhajo, Indonesia, tentang pengetahuan dan persepsi demam berdarah, intervensi pengendalian vektor, pengeluaran rumah tangga, hambatan dan faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan pembelian. Hasil studi ini menunjukkan bahwa persepsi tentang kerentanan demam berdarah menurun pada masa pandemic COVID-19 (88.1% menjadi 66.3%), rumah tangga menghabiskan rata-rata bulanan sebesar Rp30,000.- (US\$2.10, 14,500), atau 1.50% (kisaran: Rp5,000.-150,000.- (US\$0.34-10.34, 0.25%-7.50%) dari pendapatan keluarga mereka pada intervensi pengendalian Ae. Aegypti di masa pandemic COVID-19. Rumah tangga melaporkan intervensi pengendalian paling banyak sebelum dan selama pandemic adalah memberantas sarang nyamuk, memakai lotion/ obat bakar/ semprot anti

nyamuk, sedangkan pemanfaatan ikan cukup baik dan pemakain kelambu masih rendah (42.2%,). Kami menemukan 33.7% mengalami hambatan keterbatasan ekonomi, 38.6% kurang informasi, dan 47% karena perubahan pemantauan dan peran dari Tenaga kesehatan/ kader/ Stake holder selama pandemi COVID-19 dalam pengendalian vektor. Efektivitas dan kemudahan dalam aplikasi adalah faktor terpenting yang memengaruhi keputusan orang untuk membeli produk pengendalian nyamuk juga termasuk harga yang terjangkau. Temuan kami dapat menjadi dasar dalam pengembangan intervensi yang akan datang dan menjadi evidence based dalam pengambilan kebijakan oleh sektor kesehatan dan pemerintah, serta memberikan informasi beban ekonomi terkait pengendalian demam berdarah di masa pandemic COVID-19.

**Kata kunci:** Covid-19, Kader, Pengendalian Terpadu, Pengendalian Vektor, Rumah Tangga

## **PENDAHULUAN**

COVID-19 telah menjadi krisis baik di bidang kesehatan masyarakat maupun sector utama seperti Pendidikan dan perekonomian yang terjadi secara global dengan efek yang menghancurkan. Secara khusus, pandemi ini semakin memperburuk beban di wilayah tropis dan subtropis di dunia, di mana demam berdarah, yang disebabkan oleh virus dengue (DENV), sudah mewabah di masyarakat (Harapan et al., 2021). Penyakit Demam Berdarah merupakan penyakit menular yang menyebabkan kesakitan dan kematian pada penderitanya dan menyerang siapapun tanpa memandang usia dan jenis kelamin (Harapan et al., 2020, Kalayanarooj et al., 2017). Penyakit DBD merupakan penyakit yang mempunyai dampak yang serius (Harapan et al., 2019). Penyakit demam berdarah erat kaitannya dengan vektor *Aedes aegypti* yang perkembangannya berkaitan dengan faktor lingkungan, iklim, keadaan geografi dan juga perilaku masyarakat (Arunachalam et al., 2010, Chandren et al., 2015). Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan vektor yang efisien untuk penularan virus dengue, menyebabkan epidemi besar dan beban

sosial dan ekonomi yang signifikan di seluruh daerah tropis dan subtropic (Heydari et al., 2017). Perubahan iklim menjadi factor pemicu perubahan lingkungan yang menyebabkan cepatnya siklus perkembangbiakan *Aedes aegypti*. Siklus hidup nyamuk dari telur menjadi nyamuk dewasa kurang dari 1 minggu dipengaruhi oleh perubahan suhu. Penggunaan larvasida dalam pencegahan vektor nyamuk *Aedes aegypti* dengan bahan kimia/ insektisida yang kurang tepat dapat menyebabkan resistensi pada larva *A. aegypti* (Harapan et al., 2019). Keadaan ini diperparah dengan adanya pandemic COVID-19, dimana perhatian masyarakat terbagi untuk pengendalian COVID-19 yang sangat massif dan disisi lain masyarakat masih diintai oleh demam berdarah (Harapan et al., 2021, Rahman et al., 2021).

Selain berbahaya bagi kesehatan, DBD juga menjadi beban terhadap perekonomian Negara (Nadjib et al., 2019). Beban ekonomi tahunan akibat penyakit DBD di Asia Tenggara mencapai 9,5 juta dolar AS atau sekitar 1,65 dolar AS per kapita. Di Indonesia, biaya untuk DBD melebihi angka 300 juta dolar AS per tahun. Dampak biaya, mencakup tagihan medis terkait rawat inap, dan konsekuensi dari hilangnya produktivitas kerja dari penderita DBD dan orang yang merawatnya (Azwa, 2015). Sebuah studi menunjukkan, total biaya langsung dan tidak langsung pada penilaian kasus di Yogyakarta, Bali dan Jakarta adalah US\$791, US\$1,241 dan US\$1,250. Total beban ekonomi ekonomi pada dengue di Indonesia tahun 2015 berkisar US\$381.15 (Nadjib et al., 2019). Total biaya rawat inap kasus demam berdarah lebih tinggi untuk pasien dewasa daripada pasien anak-anak, dan US \$ 153,6 dan US \$ 166,3 untuk pasien DD dan DBD, masing-masing, dan US\$171,2 dan US\$ 226,1 untuk pasien DF dan DBD dewasa, masing-masing. Beban keuangan rumah tangga meningkat dengan parahnya penyakit demam berdarah (Tozan et al., 2017).

Saat ini Kasus DBD tersebar di 472 kabupaten/kota di 34 Provinsi. Kasus DBD sampai dengan Minggu Ke-49 Tahun 2020 sebanyak 95.893, sementara jumlah kematian akibat DBD sampai dengan Minggu Ke 49 sebanyak 661. Pemerintah mengimbau masyarakat untuk menerapkan Pemberantasan Sarang Nyamuk

(PSN) 3M Plus. PSN 3M Plus, 3M (Menguras, Menutup dan Memanfaatkan kembali limbah barang bekas yang bernilai ekonomis (daur ulang), Plus-nya adalah bentuk upaya pencegahan tambahan seperti memelihara ikan pemakan jentik nyamuk, menggunakan obat anti nyamuk, memasang kawat kasa pada jendela dan ventilasi, dan gotong royong membersihkan lingkungan merupakan pencegahan dan pengendalian vektor *Ae. aegypti* (Sulistiyawati et al., 2019).

Kasus Demam Berdarah Kota Semarang secara Data menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015 hingga 2019, data menampilkan bahwa Tahun 2015 kematian DBD sejumlah 20 kematian dari 1.729 kasus. Tahun 2019 jumlah kasus DBD adalah 441 dengan CFR (case fatality rate) 3,17%. Kasus DBD Tahun 2020 adalah 309 dengan kematian 4 orang (CFR: 1,29%). Sebagai ibu kota Provinsi Jawa Tengah, Kota Semarang merupakan salah satu kota endemis DBD yang mempunyai tingkat risiko penularan penyakit DBD yang cukup tinggi. Kelurahan Bandarharjo merupakan daerah pinggiran Kota Semarang yang komunitasnya berisiko tinggi tertular penyakit DBD. Merupakan daerah padat penduduk yang mempunyai lingkungan yang potensial untuk perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti*. Diketahui keberhasilan program pengendalian DBD dapat dilihat dari Angka Bebas Jentik (ABJ), ABJ di Kelurahan Bandarhajo dan juga di beberapa kelurahan lainnya tahun 2021 masih di bawah target yaitu kurang dari 95% dan mempunyai angka kepadatan vektor DBD yang cukup tinggi, yang artinya penularan DBD melalui vektor masih sangat dimungkinkan.

Peningkatan kasus DBD merupakan ancaman yang cukup besar untuk kesehatan masyarakat dan menyebabkan kerugian ekonomi yang besar akibat dari biaya kesakitan Penyakit DBD. Bukan hanya tataran pemerintah yang mempunyai beban ekonomi dalam pengendalian DBD, akan tetapi juga dalam tataran rumah tanggapun terdampak secara ekonomi untuk mengendalikan vektor dengue jika upaya PSN (pemberantasan saras nyamuk) tidak optimal (Legorreta-Soberanis et al., 2017). Selain itu, kondisi pandemi COVID-19 ini sedikit banyak telah memberikan dampak

krisis kesehatan, perekonomian dan masyarakat sehingga berdampak pula pada pengendalian DBD di tataran rumah tangga (Mallah et al., 2021).

Upaya pemerintah dalam pengendalian vektor DBD telah dilaksanakan, akan tetapi jumlah kasus DBD masih juga tinggi (Maula et al., 2018, Rakhmani et al., 2018). Pengendalian vektor harus diperkuat dengan kegiatan yang terkait dengan bioekologi dari vektor, salah satunya adalah surveilans vektor untuk memantau perkembangan dan penyebaran vektor di komunitas, baik oleh tenaga kesehatan/ kader dengan inovasi untuk meningkatkan partisipasi masyarakat (WHO, 2011, Echaubard et al., 2020). Selain itu, upaya pengendalian DBD di masyarakat juga masih mengalami hambatan (Nguyen-Tien et al., 2019). Keberhasilan Program pengendalian DBD berbasis masyarakat tergantung pada peran aktif masyarakat dalam menerapkan program sehingga program dapat berkelanjutan (Siyam and Cahyati, 2019). Program pemberdayaan untuk meningkatkan peran serta masyarakat dalam pemberantasan sarang nyamuk secara mandiri dapat dilakukan melalui peningkatan pengetahuan, sikap, kesadaran dan praktik masyarakat dalam pencegahan dan pengendalian DBD (Asri et al., 2017b, Siyam and Cahyati, 2018, Siyam and Cahyati, 2019, Asri et al., 2017a).

Data dari penelitian sebelumnya, menyebutkan bahwa hambatan untuk mengimplementasikan keterlibatan masyarakat yang efektif adalah sebagai berikut: 1) kurangnya minat dan sikap ketergantungan aksi dari komite masyarakat bidang kesehatan, 2) kurangnya semangat organisasi masyarakat dan tokoh masyarakat, 3) beban kerja yang terlalu berat dan kurangnya keterampilan komunikasi dari sektor kesehatan, 4) rendah kesadaran dan kesiapan dari masyarakat, 5) kurangnya pedoman kebijakan rinci dan rendahnya penegakan kebijakan terkait, dan 6) anggaran yang terbatas (Nguyen-Tien et al., 2019, Kenneson et al., 2017).

Cara utama untuk mencegah penyakit DBD adalah pengendalian nyamuk tingkat rumah tangga. Namun, relatif sedikit yang diketahui tentang beban ekonomi *Ae. aegypti* dalam komunitas yang mempunyai keterbatasan sumber daya terutama

pada masa Pandemi COVID-19. Pengendalian DBD di masyarakat pada masa Pandemi COVID-19 banyak mengalami hambatan dan juga kendala. Hasil penelitian di Machala Ecuador menunjukkan bahwa rumah tangga menghabiskan median bulanan sebesar US\$2,00 atau 1,90% (kisaran: 0,00%, 9,21%) dari pendapatan keluarga mereka dalam intervensi pengendalian *Ae. aegypti*. Rumah tangga dilaporkan menggunakan rata-rata lima intervensi pengendalian nyamuk dan pencegahan demam berdarah yang berbeda, termasuk aerosol, semprotan cairan, pengusir nyamuk, obat nyamuk bakar, dan kelambu anti tembus pandang. Hasil penelitian menemukan bahwa efektivitas dan biaya adalah faktor terpenting yang mempengaruhi keputusan orang membeli produk pengontrol nyamuk (Heydari et al., 2017). Pada bagian ini akan dibahas tentang intervensi yang dilakukan untuk pencegahan dan pengendalian DBD serta hambatan yang dihadapi oleh masyarakat dalam mengendalikan dan mencegah DBD di tataran rumah tangga yang dihadapi semasa pandemi.

### **DEMAM BERDARAH *DENGUE***

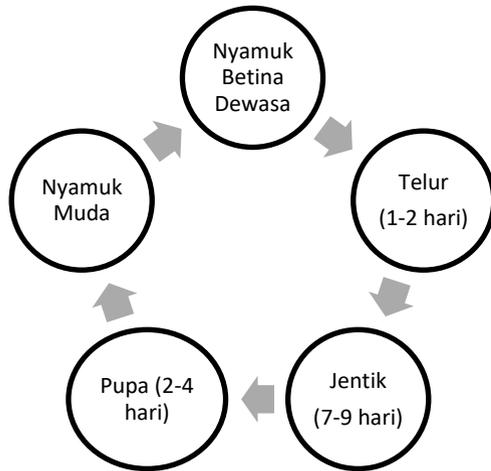
Nyamuk merupakan keluarga Ordo Diptera, dengan sepasang sayap berbentuk membran. Tubuh nyamuk *Aedes aegypti* berukuran kecil dan terdiri dari enam kaki panjang. Ukuran tubuh nyamuk dapat bervariasi akan tetapi ukurannya tidak lebih dari 15 mm dengan berat tubuh 2 - 2.5 mg. Jumlah spesies nyamuk 2700 jenis yang tersebar di penjuru dunia. Nyamuk jantan tidak menghisap darah, sedangkan nyamuk betina menghisap darah untuk mendapatkan protein untuk pembentukan telur, sehingga nyamuk betinalah yang dapat menjadi vektor penular DBD (Harapan et al., 2019).

Vektor utama penular demam berdarah adalah *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, *Aedes ae.* banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Selain itu, *Aedes aegypti* juga banyak ditemukan antara garis lintang 35 U dan 35 S. Persebarannya dibatasi oleh ketinggian topografi, sehingga nyamuk *A. aegypti* tidak ditemukan di atas ketinggian 1000 m di atas permukaan laut. Akan tetapi seiring dengan meningkatnya suhu bumi, maka saat ini

pada ketinggian tersebut juga ditemukan nyamuk *Aedes aegypti*. *Vektor utama DBD* merupakan nyamuk yang antropofilik, senang hidup sekitar manusia, pada tempat penampungan air bersih dan di bagian dalam rumah yang lembab dan gelap. Nyamuk dewasa lebih senang menggigit pada pagi dan sore hari yaitu sekitar pukul 09.00-10.00 dan 15.00-17.00 WIB (Taib, 2009).

Lingkungan fisik sangat mempengaruhi keberadaan vektor penular penyakit DBD (Arunachalam et al., 2010). Habitat atau bionomik nyamuk *A. aegypti* selain ditentukan oleh letak ketinggian tempat, iklim (curah hujan, suhu, kelembaban, dan kecepatan angin) yang cocok serta dipengaruhi oleh perilaku pemberantasan sarang nyamuk (PSN), mobilitas penduduk, dan kepadatan penduduknya. Tempat penampungan air bersih yang merupakan buatan manusia (drum, tempayan, bak mandi) dapat menjadi tempat yang potensial untuk siklus hidup nyamuk penular DBD (Mulyawan, 2011).

Nyamuk merupakan jenis insekta yang tergolong pada **kelas Hexapoda** dan merupakan orde **Diptera**. Empat siklus hidup atau tahapan perkembangbiakan nyamuk disebut metamorphosis nyamuk yaitu sebagai berikut: dimulai dengan telur, berkembang menjadi larva, pupa dan dan mencapai dewasa. Siklus hidup nyamuk merupakan metamorphosis yang sempurna. Sekitar satu sampai dua hari telur nyamuk yang terendam air akan menetas. Setelah itu akan menjadi jentik nyamuk dengan waktu sekitar lima sampai lima belas hari dan pada keadaan normal dapat berlangsung sekitar 9-10 hari. Pada stadium pupa akan berlangsung sekitar 2 hari sampai akhirnya akan menjadi nyamuk dewasa yang kemudian dapat bereproduksi lagi untuk menghasilkan telur. Jadi, minimal sekitar Sembilan hari siklus nyamuk dari telur menjadi dewasa dapat terjadi.



Gambar 2.1. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*

World Health Organization (WHO) memberikan kriteria diagnosis DBD dengan minimal memiliki kriteria di bawah ini (Kalayanarooj et al., 2017):

- 1) Demam tinggi mendadak sekitar 39,5 derajat atau lebih, berlangsung seperti pelana kuda selama 2-7 hari.
- 2) Terdapat gejala klinis perdarahan (misal mimisan) dan atau pembesaran hati, dan dapat ditemukan pula *patechie* (bercak merah di bawah kulit)
- 3) Terjadi *Thrombocytopenia*.
- 4) Terdapat tanda peningkatan permeabilitas vaskular.
- 5) Terjadi Hemokonsentrasi yang dapat dilihat dari meningginya hematokrit sebanyak 20% atau lebih dibanding dengan nilai hematokrit selama dalam perawatan (Dirjen PPM & PL Depkes RI, 2003, CDC and Prevention, 2008).

### TANDA DAN GEJALA

Infeksi oleh virus dengue menimbulkan gejala yang bervariasi mulai sindroma virus nonspesifik sampai perdarahan yang fatal. Kriteria gejalanya dapat berbeda sesuai dengan klasifikasi penyakitnya, demam dengue, demam berdarah *dengue*,

dan *Dengue Shock Syndrome*. Gejala demam *dengue* tergantung pada umur penderita, pada balita dan anak-anak kecil biasanya berupa demam, disertai ruam-ruam makulopapular. Pada anak-anak yang lebih besar dan dewasa, bisa dimulai dengan demam ringan, atau demam tinggi (>39 derajat C) yang tiba-tiba dan berlangsung 2-7 hari, disertai sakit kepala hebat, nyeri di belakang mata, nyeri sendi dan otot, mual-muntah, dan ruam-ruam. Bintik-bintik pendarahan di kulit sering terjadi, kadangkadang disertai bintik-bintik pendarahan di *dipharynx* dan konjungtiva. Penderita juga sering mengeluh nyeri menelan, tidak enak di ulu hati, nyeri di tulang rusuk kanan (*costae dexter*), dan nyeri seluruh perut. Kadang-kadang demam mencapai 40-41 derajat C, dan terjadi kejang demam pada balita.

## **PENYEBAB**

Penyakit DBD disebabkan oleh virus *dengue* dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. DBD ditularkan ke manusia melalui gigitan *Aedes* sp. yang terinfeksi virus *dengue*. Virus *dengue* penyebab Demam *Dengue* (DD), Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) termasuk dalam kelompok B Arthropod Virus (*Arbovirosis*) yang sekarang dikenal sebagai genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*, dan mempunyai 4 jenis serotipe, yaitu: DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4 (Depkes RI, 2010).

## **CARA PENULARAN**

Nyamuk *Aedes aegypti* betina biasanya akan terinfeksi virus *dengue* saat menghisap darah dari penderita yang berada dalam fase demam (*viremik*) akut penyakit. Setelah masa inkubasi ekstrinsik selama 8 sampai 10 hari, kelenjar air liur nyamuk menjadi terinfeksi dan virus disebarkan ketika nyamuk yang infeksiif menggigit dan menginjeksikan air liur ke dalam luka gigitan pada orang lain. Setelah masa inkubasi pada tubuh manusia selama 3 - 14 hari (rata-rata 4 - 6 hari) sering kali terjadi rangkaian mendadak penyakit ini, yang ditandai dengan demam, sakit kepala, mialgia, hilang nafsu makan, dan berbagai tanda serta gejala non-spesifik lain termasuk mual, muntah dan ruam kulit. Kemunculan

virus di dalam darah manusia (*viraemia*) biasanya ada pada saat atau tepat sebelum gejala awal penyakit dan akan berlangsung selama rata-rata lima hari setelah timbulnya penyakit. Ini merupakan masa yang sangat kritis karena pasien berada pada tahap yang paling infeksiif untuk nyamuk vektor dan akan berkontribusi dalam mempertahankan siklus penularan virus jika pasien tidak dilindungi dari gigitan nyamuk. Nyamuk yang berhasil menghisap darah akan kembali membawa virus (WHO, 2004).

Penularan DBD antara lain dapat terjadi di semua tempat yang terdapat nyamuk penularnya, tempat yang potensial untuk penularan penyakit DBD antara lain : 1) Wilayah yang banyak kasus DBD atau rawan endemis DBD. 2) Tempat-tempat umum yang merupakan tempat berkumpulnya orang, orang datang dari berbagai wilayah sehingga kemungkinan terjadinya pertukaran beberapa tipe virus dengue cukup besar seperti sekolah, pasar, hotel, puskesmas, rumah sakit dan sebagainya. 3) Pemukiman baru di pinggir kota, karena dilokasi ini, penduduk umumnya berasal dari berbagai wilayah, maka memungkinkan diantaranya terdapat penderita atau karier yang membawa tipe virus dengue yang berlainan dari masing-masing lokasi asal (Sitio, 2008).

### **VEKTOR NYAMUK DBD**

Nyamuk *Aedes* adalah spesies nyamuk yang berendemik di daerah beriklim tropis dan subtropis di seluruh dunia. Nyamuk ini diperkirakan mencapai 950 spesies dan tersebar di seluruh dunia. Distribusi *Aedes* dibatasi dengan ketinggian wilayah kurang dari 1000 meter di atas permukaan air laut. Nama *Aedes* berasal dari bahasa Yunani yang memiliki arti "tidak menyenangkan", karena nyamuk ini menyebarkan beberapa penyakit berbahaya seperti demam berdarah dan demam kuning.

Dalam banyak kasus nyamuk ini menyebabkan gangguan gigitan yang serius terhadap manusia dan binatang, baik di daerah tropis dan daerah beriklim lebih dingin. Beberapa spesies *Aedes* yang khas dalam subgenus *Stegomyia* memiliki peran penting dalam studi medik, termasuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. *Aedes aegypti* yang tersebar luas di daerah tropik dan subtropik

merupakan vektor penyakit demam kuning dan vektor utama virus dengue penyebab penyakit DBD, termasuk di kawasan Asia Tenggara. *Aedes albopictus* merupakan vektor sekunder yang juga dapat menjadi inang untuk mempertahankan keberadaan virus dalam beberapa kasus. Selain demam kuning dan demam berdarah, nyamuk *Aedes* sp. juga menularkan filariasis. Sampai saat ini nyamuk yang berperan sebagai vektor utama dari penyakit DBD adalah spesies *Aedes aegypti*. Sangat sedikit ditemui kasus yang menunjukkan adanya penularan virus dengue dari spesies *Aedes* lainnya. *Aedes aegypti* sangat mudah dikenali karena tubuhnya memiliki ciri yang khas yaitu adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam (hitam belang-belang putih diseluruh tubuh).

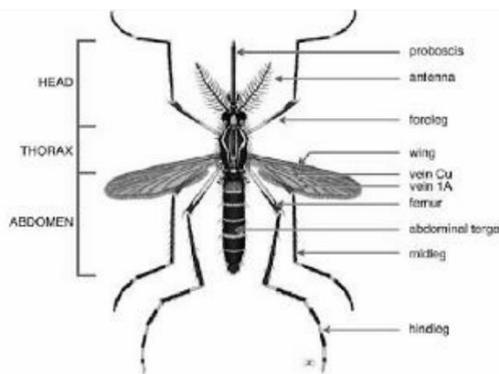
Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal dengan sebutan black white mosquito atau tiger mosquito karena tubuhnya memiliki garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Sedangkan yang menjadi ciri khas utamanya adalah ada dua garis lengkung yang berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral dan dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam. Di Indonesia, nyamuk ini sering disebut sebagai salah satu dari nyamuknyamuk rumah.

Taksonomi Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut: Kingdom : Animalia Phylum : Arthropoda Sub phylum : Uniramia Kelas : Insekta Ordo : Diptera Sub ordo : Nematosera Familia : Culicidae Sub family : Culicinae Tribus : Culicini Genus : *Aedes* Spesies : *Aedes aegypti*.

Vektor nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri khas yang unik dan metamorfosis nyamuk merupakan siklus yang sempurna. Siklus ini dapat terjadi mulai dari perubahan bentuk morfologi dari stadium telur berubah menjadi stadium larva kemudian menjadi stadium pupa dan menjadi stadium dewasa yang tergolong berbeda dengan nyamuk liar/ hutan. Telurnya biasanya diletakkan pada pinggiran bak mandi/ tempat penampungan air, berukuran lebih kecil dan diletakkan satu-satu atau tidak bergerombol. Nyamuk dewasa bercorak bitnik-binti putih dan ukurannya lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk *Culex*

quinquefasciatus, mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik putih pada bagian badannya terutama pada bagian kakinya. Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax) dan perut (abdomen). Badan nyamuk berwarna hitam dan memiliki bercak dan garis-garis putih dan tampak sangat jelas pada bagian kaki. Tubuh nyamuk dewasa memiliki panjang 5 mm. Pada bagian kepala terpasang sepasang mata majemuk, sepasang antena dan sepasang palpi, antena berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Pada nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe pilose). Sedangkan pada nyamuk jantan, antena berbulu panjang dan lebat (tipe plumose).

Thorax terdiri nyamuk *Aedes ae.* dari 3 ruas, dengan susunan prothorax, mesotorax, dan methatorax. Tiga pasang kaki berada pada thorax dan sepasang sayap yang terletak pada bagian mesothorax. Pada abdomen terdapat bercak putih dan terdiri dari delapan ruas. Terdapat alat kopulasi pada ujung/ ruas terakhir terdapat yang berupa cerci pada nyamuk betina dan hypogeum pada nyamuk jantan. Mulut nyamuk betina berupa probosis panjang yang berfungsi untuk menembus kulit dan menghisap darah manusia atau mamalia lain. Pada nyamuk jantan, probosisnya berfungsi sebagai pengisap sari Bunga dan tumbuhan yang disebut zat nektar.



Gambar 2.2. Morfologi *Aedes aegypti* Dewasa  
(<https://inspeksianitasi.blogspot.co.id/2012/02/karakteristik>)

Siklus hidup *Aedes aegypti* dan juga jenis nyamuk lainnya memiliki siklus hidup sempurna (holometabola). Siklus hidup terdiri dari empat stadium, yaitu telur - larva - pupa - dewasa. Stadium telur hingga pupa berada di lingkungan air, sedangkan stadium dewasa berada di lingkungan udara. Dalam kondisi lingkungan yang optimum, seluruh siklus hidup ditempuh dalam waktu sekitar 7 - 9 hari, dengan perincian 1 - 2 hari stadium telur, 3 - 4 hari stadium larva, 2 hari stadium pupa.

Siklus gonotropik dimulai sejak menghisap darah untuk perkembangan telur hingga meletakkan telur di tempat perindukan. Siklus gonotropik adalah siklus reproduksi dari menghisap darah, mencerna darah, pematangan telur dan perilaku bertelur. Siklus hidup *Aedes aegypti* dari telur hingga dewasa dapat berlangsung cepat, kira-kira 7 hari, tetapi pada umumnya 10 - 12 hari. Di daerah beriklim sedang, siklus hidup dapat mencapai beberapa minggu atau bulan.

Umur setiap *Aedes aegypti* dewasa bervariasi dan dapat berbeda-beda tergantung iklim tempat hidupnya. Pada umumnya, umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan. Posisi telur diletakkan soliter sedikit di atas garis permukaan air, baik tandon temporer maupun habitat lain yang permukaan airnya naik turun. Telur dapat bertahan beberapa bulan dan menetas bila tergenang air. Semua spesies yang berada di daerah dingin mempertahankan hidup pada periode ini dalam stadium telur. *Aedes aegypti* khususnya, berkembang biak pada lingkungan domestik.

Persebaran *Aedes aegypti* tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis Asia Tenggara, terutama di perkotaan. Penyebarannya ke daerah pedesaan dikaitkan dengan pembangunan sistem persediaan air bersih dan perbaikan sarana transportasi. *Aedes aegypti* merupakan vektor perkotaan dan populasinya secara khas berfluktuasi bersama air hujan dan kebiasaan penyimpanan/penampungan air. Negaranegara dengan curah hujan lebih dari 200 cm per tahun, populasi *Aedes aegypti* lebih stabil, dan ditemukan di daerah perkotaan, pinggiran kota, dan pedesaan. Kebiasaan penyimpanan air secara tradisional di Indonesia, Myanmar, dan Thailand, menyebabkan kepadatan

nyamuk lebih tinggi di pinggiran kota daripada di perkotaan. Urbanisasi juga meningkatkan jumlah habitat yang sesuai untuk *Aedes aegypti*. Kota-kota yang banyak ditumbuhi tanaman, baik *Aedes aegypti* maupun *Aedes albopictus* banyak ditemukan.

*Aedes aegypti* dapat terbang di udara dengan kecepatan 5,4 kilometer per jam. Tetapi bila berlawanan angin kecepatannya turun mendekati nol. Jarak terbang *Aedes aegypti* berkisar antara 40 - 100 meter dari tempat perindukannya. Penyebaran nyamuk betina dewasa dipengaruhi oleh faktor ketersediaan tempat bertelur dan darah. Jarak terbang hanya 100 m dari tempat kemunculan, namun dalam kondisi tempat bertelur yang jauh, dapat mencapai 400 m. Penyebaran pasif dialami telur dan larva dalam wadah penampungan air.

*Aedes aegypti* dapat ditemukan pada ketinggian antara 0 - 1000 m di atas permukaan laut. Ketinggian yang rendah (< 500m) memiliki tingkat kepadatan populasi yang sedang sampai berat, sedangkan di daerah pegunungan (>500m) kepadatan populasi rendah. Batas ketinggian penyebaran *Aedes aegypti* di kawasan Asia Tenggara berkisar 1000 - 1500 m, sedangkan di Kolombia mencapai 2200 m di atas permukaan laut.

## **SURVEI DEMAM BERDARAH DENGUE**

### Angka Kepadatan Jentik

Survei kepadatan larva dapat dilakukan untuk mendiagnosis apakah suatu wilayah berisiko atau rentan terkena DBD atau tidak. Perangkap telur nyamuk dapat digunakan untuk mendeteksi kepadatan nyamuk di suatu tempat, perangkap tersebut disebut ovitrap. Hasil survei dapat digunakan untuk evidence based dalam perencanaan pencegahan dan pengendalian penyakit DBD dan sebagai dasar dalam program surveilans vektor (Sulistiyawati et al., 2019).

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan survei larva adalah metode single larva dan metode visual. Survei ini bertujuan untuk melihat keberadaan larva di setiap tempat genangan air tanpa mengambil larvanya. Setelah dilakukan survei dengan metode tertentu, maka hasil data yang didapatkan dapat

diolah dengan indicator House Index (HI), Container Index (CI) dan Breteau index (BI). Formulasi masing-masing indicator dapat dilihat sebagai berikut:

1. *House Index* merupakan hasil bagi dari jumlah rumah positif jentik dibagi dengan seluruh rumah yang diperiksa.

$$HI = \frac{\text{Jumlah rumah yang positif jentik}}{\text{Jumlah rumah yang diperiksa}} \times 100 \%$$

2. *Container Index* (CI) adalah persentase jumlah kontainer yang ditemukan larva dari seluruh kontainer yang diperiksa

$$CI = \frac{\text{Jumlah kontainer yang positif jentik}}{\text{Jumlah kontainer yang diperiksa}} \times 100 \%$$

3. *Breteau Index* merupakan persentase jumlah kontainer dengan larva dalam seratus rumah

$$BI = \frac{\text{Jumlah kontainer yang positif jentik}}{\text{Jumlah rumah}} \times 100 \%$$

Untuk mengetahui kepadatan vektor nyamuk pada suatu tempat, diperlukan survei yang meliputi survei nyamuk, survei jentik serta survei perangkap telur (*ovitrap*). Data-data yang diperoleh, nantinya dapat digunakan untuk menunjang perencanaan program pemberantasan vektor. Dalam pelaksanaannya, survei dapat dilakukan dengan menggunakan 2 metode (Depkes RI, 2005), yakni :

#### 1) Metode *Single Larva*

Survei *Single larva* adalah survei yang dilakukan dengan mengambil sampel larva pada setiap penampungan air dan kemudian diperiksa tentang jenis larva yang ada pada masing-masing tempat penampungan air. Metode ini sangat bagus untuk melihat jenis perindukan yang paling disukai dan memungkinkan menjadi habitat nyamuk demam berdarah.

#### 2) Metode *Visual*

Survei dengan metode visual merupakan ini merupakan cara yang paling mudah dan sangat mampu dilakukan oleh masyarakat secara mandiri, yaitu masyarakat dapat melihat larva yang ada pada tempat tempat penampungan air dengan mata telanjang dan dapat dibantu dengan senter atau pencahayaan agar mudah melihat larva. Indikator kepadatan larvanya dapat dihitung dengan ukuran HI, CI dan BI.

Indikator breteau index merupakan indikator yang masih jarang digunakan oleh tenaga kesehatan dalam menentukan kepadatan larva di suatu wilayah. Kontainer menjadi tempat yang paling cocok bagi vektor nyamuk DBD untuk bertelur dan melangsungkan siklus hidupnya. Jadi indikator ini dapat melihat seberapa banyak jumlah container di rumah warga yang mejadi habitat yang potensial yang sebenarnya dapat diberantas dengan usaha masyarakat itu sendiri.

## **PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN DBD**

Pencegahan dan pengendalian DBD perlu mempertimbangkan segala aspek yang terkait dengan factor-faktor atau determinan yang mempengaruhi DBD. Strategi yang dilakukan salah satunya adalah *IMS-Dengue*, *IMS-Dengue (Integrated Management Strategy for Prevention and Control Dengue)* adalah suatu strategi manajemen pengendalian dan pencegahan penyakit DBD secara terpadu. Strateginya terdiri dari Pengendalian vektor terpadu, pengelolaan lingkungan, perawatan/ manajemen pasien, manajemen laboratorium, strategi komunikasi masyarakat dan surveilans epidemiologi penyakit DBD. Pengendalian vektor terpadu harus menganut pengendalian vektor secara berkelanjutan dan berbasis bukti. Pengendalian vektor DBD dapat dilakukan dengan pengendalian biologis, pengendalian kimiawi, pengelolaan lingkungan, dan rekayasa genetic pada nyamuk.

Metode pemberantasan habitat nyamuk yang paling efektif untuk mengurangi kepadatan vektor nyamu adalah melakukan manajemen pengendalian mekanik/ pengelolaan lingkungan, misalnya pemberantasan sarang nyamuk (PSN) yang dilakukan

secara serentak dan berkelanjutan. Pemerintah melalui program surveilans pencegahan dan pengendalian DBD mencanangkan indikator yang wajib dipenuhi untuk menjadi desa bebas jentik, yaitu harus memiliki angka bebas jentik di atas 95%. Selain itu, dikatakan sebagai wilayah yang memiliki penularan yang rendah suatu wilayah harus mempunyai Angka kejadian penyakit (insiden rate) di bawah 1/1000 penduduk. Jumentik mempunyai peran sebagai berikut;

1. Mendatangi dan mengecek ke rumah warga untuk mengecek keberadaan jentik nyamuk di temoat-tempat penampungan air yang tidak langsung berhubungan dengan tanah dan terkena sinar matahari langsung.
2. Keberadaan penampungan air harus selalu dipantau dan di cek untuk memastikan bahwa tidak ada jentik nyamuknya dan menyarankan untuk tempat-tempat yang susah dijangkau dapat diberikan larvasida terutama larvasida yang ramah lingkungan.
3. Memantau keberadaan jentik pada kolam-kolam yang tidak terdapat ikan.
4. Mensosialisasikan dan mengedukasi masyarakat agar masyarakat tidak menggantung pakaian dan selalu menjaga kebersihan rumah.

Juru pemantau jentik atau kader bisa juga dari masing-masing keluarga melakukan Pemantauan jentik nyamuk setiap seminggu sekali dan dilakukan serentak oleh semua warganya. Jika ditemukan jentik pada suatu rumah makan kader atau tenaga kesehatan harus segera memberitahukan dan meminta untuk segera membersihkan jentik tersebut dan memberikan pesan edukasi agar selalu rutin membersihkan tempat penampungan air agar tidak terjangkau DBD. Selain itu, jumentik mempunyai tugas membuat catatan dan melaporkannya kepada unit pemanggung jawab program yaitu puskesmas yang didukung juga oleh FKK (Forum Komunikasi Kesehatan) yang berada ditingkat kelurahan. Warga juga selalu diajarkan untuk melakukan 3 m (menguras, mengubur, menutup dan mendaur ulang barang-barang bekas) plus tindakan pencegahan lain yang dapat meningkatkan efektifitas menghindari gigitan.

Pengendalian biologis dilakukan untuk mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan nyamuk dengan menggunakan hewan atau tumbuhan. Contohnya penggunaan ikan pemakan jentik, penggunaan larvasida nabati untuk mengendalikan nyamuk baik sebagai zat pembunuhnya misal daun papaya, kunyit, dll. Selain itu, saat ini telah dikembangkan pengendalian nyamuk dengan menggunakan bakteri *Wolbachia*. Bakteri ini telah terbukti menurunkan kasus DBD sekitar 77% kasus di wilayah Yogyakarta.

### *Pengendalian DBD di Tataran Rumah Tangga*

Kasus demam berdarah terjadi karena perilaku hidup masyarakat yang kurang memperhatikan kebersihan lingkungan. Demam Berdarah *Dengue* merupakan salah satu penyakit yang perlu diwaspadai karena dapat menyebabkan kematian dan dapat terjadi karena lingkungan yang kurang bersih (Chandren et al., 2015). Berbagai upaya dilakukan untuk mencegah merebaknya *wabah DBD*. Salah satu caranya adalah dengan melakukan PSN 3M Plus.

1. Menguras, merupakan kegiatan membersihkan/menguras tempat yang sering menjadi penampungan air seperti bak mandi, kendi, toren air, drum dan tempat penampungan air lainnya. Dinding bak maupun penampungan air juga harus digosok untuk membersihkan dan membuang telur nyamuk yang menempel erat pada dinding tersebut. Saat musim hujan maupun pancaroba, kegiatan ini harus dilakukan setiap hari untuk memutus siklus hidup nyamuk yang dapat bertahan di tempat kering selama 6 bulan.
2. Menutup, merupakan kegiatan menutup rapat tempat-tempat penampungan air seperti bak mandi maupun drum. Menutup juga dapat diartikan sebagai kegiatan mengubur barang bekas di dalam tanah agar tidak membuat lingkungan semakin kotor dan dapat berpotensi menjadi sarang nyamuk.
3. Memanfaatkan kembali limbah barang bekas yang bernilai ekonomis (daur ulang), kita juga disarankan untuk memanfaatkan kembali atau mendaur ulang barang-barang bekas yang berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk demam berdarah.

Yang dimaksudkan Plus-nya adalah bentuk upaya pencegahan tambahan seperti berikut:

- a) Memelihara ikan pemakan jentik nyamuk
- b) Menggunakan obat anti nyamuk
- c) Memasang kawat kasa pada jendela dan ventilasi
- d) Gotong Royong membersihkan lingkungan
- e) Periksa tempat-tempat penampungan air
- f) Meletakkan pakaian bekas pakai dalam wadah tertutup
- g) Memberikan larvasida pada penampungan air yang susah dikuras
- h) Memperbaiki saluran dan talang air yang tidak lancar
- i) Menanam tanaman pengusir nyamuk

*Wabah DBD* biasanya akan mulai meningkat saat pertengahan musim hujan, hal ini disebabkan oleh semakin bertambahnya tempat-tempat perkembangbiakan nyamuk karena meningkatnya curah hujan. Tidak heran jika hampir setiap tahunnya, wabah DBD digolongkan dalam kejadian luar biasa (KLB).

Masyarakat diharapkan cukup berperan dalam hal ini. Oleh karena itu, langkah pencegahan yang dapat dilakukan adalah upaya pencegahan DBD dengan 3M Plus (Rakhmani et al., 2018). Pemerintah, stakeholder, tokoh masyarakat dan sector Kesehatan harus bersama-sama mendukung inovasi-inovasi sosial untuk meningkatkan pengendalian vektor di tataran rumah tangga (Echaubard et al., 2020).

#### *Pengendalian DBD pada Masa Pandemi COVID-19*

Berdasarkan Surat Edaran Nomor: HK.02.02/IV/2360/2020, tentang Pelaksanaan Pencegahan dan Pengendalian DBD dalam Situasi Pandemi COVID-19:

- 1) Dalam hal upaya pencegahan dan pengendalian DBD harus mengedepankan Langkah-langkah preventif dan promotive dengan kemandirian masyarakat melalui Gerakan 1 Rumah 1 Jumentik.
- 2) Penegakan diagnosis dini infeksi Dengue dapat dilakukan dengan Rapid Test Diagnostik (RDT) Antigen Dengue NS1 pada hari 1-5 demam di Puskesmas.

- 3) Setiap hasil positif dari pemeriksaan RDT Dengue NS1 harus dilakukan Penyelidikan Epidemiologi (PE).
- 4) Pelaksanaan PE, petugas menggunakan Masker dan melakukan Physical Distancing, PE dilakukan di luar rumah dan penghuni dilakukan edukasi untuk mengidentifikasi Sarang Nyamuk di dalam rumah.
- 5) Pelaksanaan PE ke daerah focus, petugas menggunakan masker sebagai pelindung diri dan mengedepankan Social Distancing.
- 6) Pelaksanaan Fogging Fokus yang dilakukan harus didahului dengan hasil Penilaian PE dan harus memenuhi kriteria sesuai dengan persyaratan yang diberlakukan, serta dilakukan 2 siklus dengan jarak 7 hari, dengan petugas menggunakan APD fogging lengkap.
- 7) Untuk saat ini (pandemic COVID-19) pelaksanaan fogging hanya dilakukan di luar rumah dengan radius area pengabutan 200 m dari rumah penderita DBD yang ditemukan dan tetap memperhatikan protocol Social Distancing yang berlaku, sementara pengendalian vektor dengue di dalam rumah dilaksanakan oleh penghuni rumah dengan melaksanakan PSN melalui Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik dengan 3M Plus dan penyemprotan dalam rumah (indoor sprayin) dengan produk pestisida rumah tangga.
- 8) Penegakan diagnosis yang dilakukan oleh dokter di fasyankes dengan menggunakan serological RDT Dengue IgM-IgG.
- 9) Mengingat adanya Cross Reaction dengan Flavivirus dan uspesific virus lainnya (termasuk COVID-19), sehingga setiap pemeriksaan Serological Dengue IgM positif pada keadaan Pandemi COVID-19, harus dipikirkan kemungkinan infeksi COVID-19 sebagai Differential Diagnosis terutama bila gejala klinis semakin memberat.  
Selama masa pandemi pemeriksaan jentik di rumah-rumah warga dilakukan secara mandiri oleh salah satu wakil anggota keluarga yang ada di rumah tangga misalnya ibu, untuk pemeriksaan jentik sebelum pandemi dilakukan oleh kader atau petugas dari kelurahan. Pemeriksaan mandiri oleh warga sangat tergantung dari kejujuran dan kejelian pemeriksa dari setiap rumah tangga, karena yang diperiksa sebenarnya tidak hanya bak mandi, tapi juga tempat-

tempat penampungan air yang berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk. Tempat-tempat yang berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk adalah tampungan air yang tidak langsung berhubungan dengan tanah dan sinar matahari, seperti vas bunga, tempat minum ternak, tampungan dispenser, tampungan kulkas, dll. Jika tempat perindukan nyamuk tersebut tidak dipantau dan dibersihkan maka bisa menjadi sumber perkembangbiakan nyamuk yang dapat menjadi peningkat kejadian DBD.

Hasil survei terhadap rumah tangga di pinggiran Kota Semarang pada daerah yang berisiko tinggi terkena DBD dengan kepadatan larva yang cukup tinggi serta rendahnya angka bebas jentik (ABJ) menyebabkan daerah ini menjadi daerah endemis DBD yang didukung pula banyaknya pemukiman kumuh di wilayah tersebut. Rumah tangga di Kelurahan Bandarharjo merupakan area berisiko tinggi demam berdarah *dengue* dengan kepadatan larva yang cukup tinggi. Selain itu, pengendalian DBD di daerah pesisir sangat bergantung pada pemakaian zat kimiawi, seperti pemakaian obat nyamuk bakar, semprot, lotion anti nyamuk, dll. Serta laporan dari petugas pencegahan DBD mengalami kendala selama masa pandemi Covid 19. Penelitian dilakukan mulai bulan Juni 2021 to Juli 2021, delapan puluh tiga rumah tangga terpilih berdasarkan (a) kesediaannya untuk berpartisipasi dalam studi, (b) mereka tidak mempunyai air conditioning unit (AC), (c) telah menetap minimal 2 tahun (Siyam, et al., 2021). Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar responden survei 83.1% (69) melaporkan bahwa demam berdarah merupakan masalah serius di komunitas mereka, akan tetapi persepsi kerentanan DBD menurun dengan adanya pandemi COVID-19 66.3% (55). Sekitar 8 warga melaporkan bahwa seseorang dalam keluarga mereka/tetangga pernah sakit karena demam berdarah atau chikungunya. Seluruh responden sadar bahwa demam berdarah ditularkan melalui nyamuk. Pelaksanaan Pencegahan DBD pada 27 responden (32.5%) berbeda sebelum dan selama pandemi COVID-19.

Penurunan persepsi kerentanan terhadap nyamuk DBD ini terjadi karena masyarakat sedang menghadapi pandemic COVID-19 yang sedang benar-benar massif terjadi di Kota Semarang. Sehingga segala upaya pencegahan dan pengendalian penyakit baik dalam hal uang dan perhatian mereka pusatkan untuk mencegah penyakit COVID-19 seperti membeli masker, handsanitizer, menyediakan sarana dan prasarana cuci tangan. Sehingga untuk pencegahan dan pengendalian ppenyakit DBD mereka lakukan seadanya dan bahkan terabaikan, karena focus mereka pada pencegahan COVID-19.

### *Intervensi Pengendalian Nyamuk dan Pencegahan DBD Rumah Tangga*

Intervensi pengendalian nyamuk yang dilakukan responden yang paling banyak baik sebelum dan selama Pandemi COVID-19 adalah memeriksa keberadaan jentik nyamuk, menguras bak mandi, menutup tempat penampungan air, Memakai lotion/obat bakar/semprot anti nyamuk, dan mengganti air pada vas bunga/ pakan burung. Sedangkan pemakain kelambu kurang banyak dilakukan oleh masyarakat (42.2%, n=35) dan juga pemanfaatan ikan untuk kolam yang sukar dibersihkan (61.4%, n=51).

Tabel 2.1. Strategi Pencegahan dan Pengendalian DBD pada Rumah Tangga (n = 83)

| Strategi Pencegahan dan Pengendalian Nyamuk DBD  | %Rumah Tangga (n) |              |
|--|-------------------|--------------|
|  | Sebelum Pandemi   | Masa Pandemi |
| Menguras bak mandi 1 minggu sekali   | 96.4% (80)        | 97.6% (81)   |
| Menutup tempat penampungan air yang ada  | 94.0% (78)        | 95.2% (79)   |
| Mengelola sampah   | 88.0% (73)        | 88.0% (73)   |
| Mengelola/mengubur ban/ botol-botol bekas di lingkungan sekitar rumah agar tidak digenangi air | 74.7% (62)        | 83.1% (69)   |
| Mengganti air dalam vas bunga/ air minum burung secara teratur minimal 1 minggu sekali         | 85.5% (71)        | 86.7% (72)   |

|  |            |            |
|--|------------|------------|
| Memelihara ikan pada kolam yang sukar dibersihkan  | 61.4% (51) | 59.0% (49) |
| Tidak menggantung pakaian  | 84.3% (70) | 83.1% (69) |
| Memakai kelambu saat tidur di pagi-sore  | 42.2% (35) | 49.4% (41) |
| Menggunakan larvasida/ Abate untuk membunuh larva di tempat penampungan Air                | 77.1% (64) | 81.9% (68) |
| Memakai lotion/obat bakar/semprot anti nyamuk jika diperlukan                              | 94.0% (78) | 95.2% (79) |
| Memeriksa keberadaan jentik nyamuk setiap seminggu sekali di rumah sendiri/ di rumah warga | 98.8% (82) | 96.4% (80) |

*Sumber: Siyam, et al., 2021*

Pencegahan dan pengendalian DBD sebaiknya memadukan strategi-strategi pengendalian yang mampu laksana dimana masing-masing kalangan mempunyai peran penting tersendiri yang saling terkait. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Tapia-Conyer et al., (2012), menyebutkan bahwa Pencegahan dan pengendalian DBD yang efektif dilakukan melalui Integrated Mangement Strategi (IMS\_Dengue). IMS\_Dengue merupakan strategi pencegahan dan pengendalian DBD dengan mengutamakan Pengendalian Vektor Terpadu (PVT), pengelolaan lingkungan, Penatalaksanaan pasien dengan baik, Penyediaan Laboratorium sesuai standar, peningkatan komunikasi sosial, dan penguatan surveilans epidemiologi. Jika semua strategi IMS\_Dengeu dapat berjalan dengan baik, maka keberhasilan pencegahan dan pengendalian DBD dapat tercapai.

### **HAMBATAN PELAKSANAAN PENGENDALIAN DBD DI TATARAN RUMAH TANGGA**

Hambatan pelaksanaan pengendalian DBD di tataran rumah tangga dapat dikategorikan sebagai berikut:

- 1) Kebijakan lingkungan: kurangnya panduan yang detail, rendahnya komitmen dalam usaha
- 2) Sektor Kesehatan: beban kerja yang terlalu tinggi, kurangnya keahlian dalam berkomunikasi dengan masyarakat

- 3) Pengurus Lokal: kurangnya pentingnya pengendalian vektor, kurangnya Kerjasama dengan sector Kesehatan
- 4) Organisasi masyarakat/ pemimpin komunitas: kurangnya antusiasme
- 5) Komunitas: rendahnya kesadaran dan praktik yang buruk, kurangnya kesiapan dan keaktifan
- 6) Keterbatasan anggaran (Nguyen-Tien et al., 2019).

Tabel 2.2. Hambatan Pengendalian DBD Selama Pandemi COVID-19

| Hambatan   | % Rumah Tangga (n) |
|--|--------------------|
| Rumah Tangga yang mengalami hambatan dan kesulitan dalam mencegah vektor nyamuk DBD selama masa pandemi                | 24.1% (20)         |
| Keterbatasan Ekonomi   | 33.7% (28)         |
| Keterbatasan Informasi   | 38.6% (32)         |
| Keterbatasan Waktu   | 33.7% (28)         |
| Hambatan karena perubahan pemantauan dan peran dari Tenaga kesehatan/ kader/ Stake holder selama masa Pandemi COVID-19 | 47.0% (39)         |

*Sumber: Siyam, et al., 2021*

Hambatan karena perubahan pemantauan dan peran dari Tenaga kesehatan/ kader/ Stake holder selama masa Pandemi COVID-19 diidentifikasi oleh responden survei sebagai yang paling banyak tantangan untuk melakukan pengendalian vektor, dilaporkan oleh 47% (39) responden, diikuti oleh kurangnya informasi 38.6% (n=32). Keterbatasan ekonomi, kurangnya informasi, keterbatasan waktu dan perubahan peran dari tenaga kesehatan/ kader dan stake holder menjadi faktor yang menghambat mencegah vektor nyamuk DBD dimasa pandemi COVID-19 (Harapan et al., 2018, Harapan et al., 2021). Dimana berdasarkan Edaran Direktur Jenderal Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit kementerian kesehatan Nomor: HK.02.02/IV/2360/2020, tentang Pelaksanaan Pencegahan dan Pengendalian DBD dalam Situasi Pandemi COVID-19 dari pemerintah bahwa pengendalian vektor dengue di dalam rumah dilaksanakan oleh penghuni rumah dengan melaksanakan

pemberantasan sarang nyamuk (PSN) melalui Gerakan 1 Rumah 1 Jumentik dengan 3M Plus dan penyemprotan dalam rumah (indoor sprayin) dengan produk pestisida rumah tangga. Maka keberhasilannya bertumpu pada kemandirian dan kemampuan warga untuk melakukannya dengan baik.

Selama masa pandemi COVID-19 banyak rumah tangga yang mengalami penurunan pendapatan, pekerjaan yang tidak menentu karena adanya pembatasan kegiatan masyarakat yang berdampak pada sektor ekonomi (Mallah et al., 2021) Pendapatan atau hal yang berkaitan dengan keterbatasan ekonomi akan mempengaruhi kemampuan dan kemauan orang untuk membeli produk pencegahan dan pengendalian nyamuk. Selain itu, masa pandemi COVID-19 peran pengendalian vektor nyamuk secara langsung oleh petugas kesehatan di komunitas juga mengalami perubahan karena adanya pembatasan kegiatan masyarakat. Sehingga hal ini juga dapat mempengaruhi pengendalian nyamuk di rumah tangga yang akan dapat menjadi bahaya ganda bagi masyarakat yaitu wabah demam berdarah *dengue* dan COVID-19 (Rahman et al., 2021).

### **FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPUTUSAN DALAM PENGENDALIAN DBD**

Berdasarkan penelitian Heydari, et al. (2017), faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan dalam pembelian produk pengendalian DBD adalah:

- a. Efektifitas produk
- b. Harga yang murah
- c. Mudah digunakan/ diaplikasikan
- d. Efek yang minimal terhadap Kesehatan
- e. Direkomendasikan oleh teman/ anggota keluarga
- f. Mudah mendapatkan di lingkungan sekitar
- g. Terbiasa menggunakan / selalu menggunakan produk
- h. Mendengar tentang produk dari TV/ Koran/Radio
- i. Produk membunuh nyamuk dari pada mengusir
- j. Produk bertahan lama
- k. Manfaat tambahan penggunaan, yaitu produk juga membunuh hama lain (Heydari et al., 2017).

Selain mempertimbangkan hambatan, intervensi pengendalian DBD juga perlu mempertimbangkan faktor-faktor yang terkait dengan keputusan untuk memilih produk/ melakukan strategi intervensi pengendalian nyamuk. Seperti efektifitas produk, mudah digunakan/ dilakukan, efek yang minimal bagi kesehatan, dan terbiasa menggunakan atau melakukannya akan meningkatkan sustainabilitas pengendalian. Dari chek list alasan untuk membeli sebuah produk, kami menemukan bahwa kemudahan penggunaan/aplikasi, efektivitas suatu produk (dapat membunuh nyamuk, mengusir nyamuk, tahan lama), mudah didapatkan, dan sering/selalu menggunakan, serta efek minimal bagi kesehatan adalah faktor terpenting yang memengaruhi keputusan orang untuk membeli produk pengendalian nyamuk (Tabel 3). Faktor penting lainnya, dilaporkan adalah karena harga yang murah dan pernah mendengar produk dari keluarga, teman, TV/koran/radio.

Tabel 2.3. Faktor yang Mempengaruhi Keputusan dalam Pembelian dan Pengendalian DBD

| Faktor-faktor   | % Household (n) |
|---|-----------------|
| Efektifitas produk/ intervensi  | 98.8% (82)      |
| Harga yang murah  | 89.2% (74)      |
| Mudah digunakan/ diaplikasikan/ dilakukan                                     | 100.0% (83)     |
| Efek yang minimal terhadap Kesehatan  | 97.6% (81)      |
| Direkomendasikan oleh teman/ anggota keluarga                                 | 88.0% (73)      |
| Mudah mendapatkan di lingkungan sekitar                                       | 98.2% (82)      |
| Terbiasa menggunakan / selalu menggunakan produk/ melakukannya                | 98.2% (82)      |
| Mendengar tentang produk/ intervensi dari TV/ Koran/Radio                     | 88.0% (73)      |
| Produk/ intervensi dapat membunuh nyamuk dari pada mengusir                   | 91.6% (76)      |
| Produk/ intervensi bertahan lama  | 92.8% (77)      |
| Manfaat tambahan penggunaan, yaitu produk/ intervensi juga membunuh hama lain | 81.9% (68)      |

Sumber: Siyam, et al., 2021

## **SIMPULAN**

Pencegahan dan pengendalian DBD perlu mempertimbangkan segala aspek yang terkait dengan faktor-faktor atau determinan yang mempengaruhi DBD. Strategi yang dilakukan salah satunya adalah IMS-Dengue, IMS-Dengue (*Integrated Management Strategy for Prevention and Control Dengue*) adalah suatu strategi manajemen pengendalian dan pencegahan penyakit DBD secara terpadu. Strateginya terdiri dari Pengendalian vektor terpadu, pengelolaan lingkungan, perawatan/ manajemen pasien, manajemen laboratorium, strategi komunikasi masyarakat dan surveilans epidemiologi penyakit DBD. Tidak dipungkiri bahwa masa pandemic COVID-19 ini sedikit banyak telah membawa dampak perubahan pada pecegahan dan pengendalian DBD. Oleh karena itu, dukungan dari berbagai pihak terkait, seperti *stake holder*, tenaga kesehatan, kader, tokoh masyarakat, harus selalu mendukung utamanya keluarga/ rumah tangga dalam pelaksanaan pencegahan dan pengendalian di tataran rumah tangga.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan hibah Penelitian Dasar melalui Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang Nomor: SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Dana DIPA UNNES Tahun 2021 Nomor: 21.9.6/UN37/PPK.4.6/2021 tanggal 9 Juni 2021.

## **Daftar Pustaka**

Arunachalam, N., Tana, S., Espino, F., Kittayapong, P., Abeyewickreme, W., Wai, K.T., Tyagi, B.K., Kroeger, A., Sommerfeld, J., & Petzold, M., 2010. Eco-Bio-Social Determinants Of Dengue Vector Breeding: A Multicountry

- Study In Urban And Periurban Asia. *Bull World Health Organ*, 88, pp.173–184.
- Asri, N.K., & Festi, W.P., 2017a. Community Social Capital On Fighting Dengue Fever In Suburban Surabaya, Indonesia: A Qualitative Study. *International Journal Of Nursing Sciences*, 4, pp.374-7.
- Asri, N.K., & Festi, W.P., 2017b. Community Social Capital On Fighting Dengue Fever In Suburban Surabaya, Indonesia: A Qualitative Study. *Int J Nurs Sci*, 4, pp.374-377.
- Azwa, K., 2015. *Biaya dan Beban Perekonomian Akibat DBD Tinggi* [Online]. Available: <https://www.republika.co.id/berita/koran/news-update/15/06/22/nqc69h1-biaya-dan-beban-perekonomian-akibat-dbd-tinggi> [Accessed 5 Februari 2015].
- CDC and Prevention., 2008. *Dengue And Dengue Hemorrhagic Fever*. San Juan, Puerto Rico: U.S. Departement Of Health And Human Services.
- Chandren, J.R., Wong, L.P., & Abubakar, S., 2015. Practices Of Dengue Fever Prevention And The Associated Factors Among The Orang Asli In Peninsular Malaysia. *Plos Negl Trop Dis*, 9, pp.E0003954.
- Dirjen PPM & PL Depkes RI., 2003. *Surveilans Epidemiologi Penyakit (PEP)*, Jakarta, Depkes RI.
- Echaubard, P., Thy, C., Sokha, S., Srun, S., Nieto-Sanchez, C., Grietens, K.P., Juban, N.R., Mier-Alpano, J., Deacosta, S., Sami, M., Braack, L., Ramirez, B., & Hii, J., 2020. Fostering Social Innovation And Building Adaptive Capacity For Dengue Control In Cambodia: A Case Study. *Infect Dis Poverty*, 9, pp.126.
- Harapan, H., Michie, A., Mudatsir, M., Sasmono, R.T. & Imrie, A., 2019. Epidemiology Of Dengue Hemorrhagic Fever In Indonesia: Analysis Of Five Decades Data From The National Disease Surveillance. *Bmc Res Notes*, 12, pp.350.
- Harapan, H., Michie, A., Sasmono, R.T. & Imrie, A., 2020. Dengue: A Minireview. *Viruses*, 12.

- Harapan, H., Rajamoorthy, Y., Anwar, S., Bustamam, A., Radiansyah, A., Angraini, P., Fasli, R., Salwiyadi, S., Bastian, R.A., Oktiviyari, A., Akmal, I., Iqbalamin, M., Adil, J., Henrizal, F., Darmayanti, D., Pratama, R., Setiawan, A.M., Mudatsir, M., Hadisoemarto, P.F., Dhimal, M.L., Kuch, U., Groneberg, D.A., Imrie, A., Dhimal, M., & Muller, R., 2018. Knowledge, Attitude, And Practice Regarding Dengue Virus Infection Among Inhabitants Of Aceh, Indonesia: A Cross-Sectional Study. *Bmc Infect Dis*, 18, pp.96.
- Harapan, H., Ryan, M., Yohan, B., Abidin, R.S., Nainu, F., Rakib, A., Jahan, I., Emran, T.B., Ullah, I., Panta, K., Dhama, K., & Sasmono, R.T., 2021. Covid-19 And Dengue: Double Punches For Dengue-Endemic Countries In Asia. *Rev Med Virol*, 31, pp.E2161.
- Heydari, N., Larsen, D.A., Neira, M., Beltran Ayala, E., Fernandez, P., Adrian, J., Rochford, R., & Stewart-Ibarra, A.M., 2017. Household Dengue Prevention Interventions, Expenditures, And Barriers To *Aedes Aegypti* Control In Machala, Ecuador. *Int J Environ Res Public Health*, 14.
- Kalayanarooj, S., Rothman, A.L. & Srikiatkachorn, A., 2017. Case Management Of Dengue: Lessons Learned. *J Infect Dis*, 215, pp.S79-S88.
- Kenneson, A., Beltran-Ayala, E., Borbor-Cordova, M.J., Polhemus, M.E., Ryan, S.J., Endy, T.P. & Stewart-Ibarra, A.M. 2017. Social-Ecological Factors And Preventive Actions Decrease The Risk Of Dengue Infection At The Household-Level: Results From A Prospective Dengue Surveillance Study In Machala, Ecuador. *Plos Negl Trop Dis*, 11, pp.E0006150.
- Legorreta-Soberanis, J., Paredes-Solis, S., Morales-Perez, A., Nava-Aguilera, E., Serrano-De Los Santos, F.R., Sanchez-Gervacio, B.M., Ledogar, R.J., Cockcroft, A., & Andersson, N., 2017. Household Costs For Personal Protection Against Mosquitoes: Secondary Outcomes From A Randomised Controlled Trial Of Dengue Prevention In Guerrero State, Mexico. *BMC Public Health*, 17, pp.399.

- Mallah, S.I., Ghorab, O.K., Al-Salmi, S., Abdellatif, O.S., Tharmaratnam, T., Iskandar, M.A., Sefen, J.A.N., Sidhu, P., Atallah, B., El-Lababidi, R., & Al-Qahtani, M., 2021. Covid-19: Breaking Down A Global Health Crisis. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 20, pp.35.
- Maula, A.W., Fuad, A., & Utarini, A., 2018. Ten-Years Trend Of Dengue Research In Indonesia And South-East Asian Countries: A Bibliometric Analysis. *Glob Health Action*, 11, pp.1504398.
- Mulyawan, I.K., 2011. Pola Sebaran Dan Faktor Risiko Kejadian DBD Di Kota Kendari Tahun 2010. *Tesis*. Universitas Gadjah Mada.
- Nadjib, M., Setiawan, E., Putri, S., Nealon, J., Beucher, S., Hadinegoro, S.R., Permanasari, V.Y., Sari, K., Wahyono, T.Y.M., Kristin, E., Wirawan, D.N. & Thabrany, H., 2019. Economic Burden Of Dengue In Indonesia. *Plos Negl Trop Dis*, 13, pp.E0007038.
- Nguyen-Tien, T., Probandari, A., & Ahmad, R.A., 2019. Barriers To Engaging Communities In A Dengue Vector Control Program: An Implementation Research In An Urban Area In Hanoi City, Vietnam. *Am J Trop Med Hyg*, 100, pp.964-973.
- Rahman, M.M., Bodrud-Doza, M., Shammi, M., Md-Towfiqul-Islam, A.R., & Moniruzzaman-Khan, A.S., 2021. Covid-19 Pandemic, Dengue Epidemic, And Climate Change Vulnerability In Bangladesh: Scenario Assessment For Strategic Management And Policy Implications. *Environ Res*, 192, pp.110303.
- Rakhmani, A.N., Limpanont, Y., Kaewkungwal, J., & Okanurak, K., 2018. Factors Associated With Dengue Prevention Behaviour In Lowokwaru, Malang, Indonesia: A Cross-Sectional Study. *Bmc Public Health*, 18, pp.619.
- Siyam, N., & Cahyati, W., 2019. Desa Siaga Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Puruhita*, 1, pp.91-97.
- Siyam, N., & Cahyati, W.H., 2018. Penerapan School Based Vector Control (SBVC) Untuk Pencegahan Dan Pengendalian Vektor Penyakit Di Sekolah. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14, pp.86-92.

- Siyam, N., Sukendra, D.M., & Santik, Y.D.P., 2021, Intervensi Pencegahan, Pengeluaran dan Hambatan Pengendalian *Aedes aegypti* Tataran Rumah Tangga pada Komunitas Risiko Tinggi Demam Berdarah Selama Pandemi Covid 19. *Laporan Penelitian*, FIK UNNES: Semarang.
- Sulistyawati, S., Dwi-Astuti, F., Rahmah-Ummiyati, S., Tunggul-Satoto, T.B., Lazuardi, L., Nilsson, M., Rocklov, J., Andersson, C. & Holmner, A., 2019. Dengue Vector Control Through Community Empowerment: Lessons Learned From A Community-Based Study In Yogyakarta, Indonesia. *Int J Environ Res Public Health*, 16.
- Taib, B., 2009. Penyakit Demam Berdarah Dengue Pada Anak *Variasi*, *Majalah Ilmiah Unimus*, 1 (1).
- Tozan, Y., Ratanawong, P., Sewe, M.O., Wilder-Smith, A., & Kittayapong, P., 2017. Household Costs Of Hospitalized Dengue Illness In Semi-Rural Thailand. *Plos Negl Trop Dis*, 11, pp.E0005961.
- WHO., 2011. *Comprehensive Guidelines For Prevention And Control Of Dengue And Dengue Haemorrhagic Fever*, South-East Asia Region, WHO.

### **BAB III. PROGRAM *PUBLIC PRIVATE MIX* (PPM) TUBERKULOSIS PADA FASILITAS KESEHATAN DI KOTA SEMARANG**

**Sri Ratna Rahayu<sup>1,2\*</sup>, Mahalul Azam<sup>1</sup>, Fitri Indrawati<sup>1</sup>, Mustafa Daru Affandi<sup>1</sup>, Aufiena Nur Ayu Merzistya<sup>1,4</sup>, Anggun Dessita Wandastuti<sup>2,3</sup>, Isbandi<sup>2</sup>, Annisa Khoirul Laila<sup>1</sup>, Atika Aulia<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia*

*<sup>2</sup>Prodi Magister Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia*

*<sup>3</sup>Dinas Kesehatan Kota Semarang, Semarang, Indonesia*

*<sup>4</sup>Magister Epidemiologi, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia*

sriratnarahayu@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.69>

#### **Abstrak**

Peran sektor swasta yang tinggi dalam penyediaan pelayanan kesehatan tidak beriringan dengan peran penemuan kasus TB. Rendahnya peran swasta memerlukan penguatan jejaring sektor publik dan swasta yang disebut *Public Private Mix* (PPM). Peningkatan pemahaman akan peran sektor swasta dan publik dalam penemuan kasus diperlukan sehingga memperkuat manajemen program di pelayanan kesehatan dalam penemuan kasus. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui informasi mendalam dan menganalisis peran pelayanan kesehatan publik maupun swasta di Kota Semarang terhadap pelaksanaan program PPM dari perspektif tenaga kesehatan. Penelitian ini dilakukan dengan rancangan cross sectional survey. Sebanyak 35 tenaga kesehatan Puskesmas dan 5 tenaga kesehatan klinik swasta sebagai sampel penelitian dengan teknik purposive sampling. Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan uji deskriptif dan uji Chi Square. Hasil penelitian ini diketahui bahwa dari sejumlah

35 fasilitas kesehatan baik fasilitas publik (pemerintah) maupun privat (swasta), dengan 38 petugas TB di Puskesmas dan 5 petugas kesehatan di Klinik Swasta. Hasil penelitian ini menunjukkan sebagian besar fasilitas kesehatan memiliki pengetahuan yang baik mengenai diagnosis, pengobatan, dan pencatatan dan pelaporan TB. Usia, jenis kelamin, pendidikan, pengalaman kerja, dan lama kerja pada tenaga kesehatan di Puskesmas dan klinik tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan pengetahuan diagnosis, pengobatan, serta pencatatan dan pelaporan sebagai penunjang penegakkan kasus TB dan upaya PPM. Meski demikian, lebih dari 50% tenaga kesehatan Puskesmas dan Klinik bersedia memberikan pelayanan TB melalui DOTS, pendistribusian Obat Anti TB (OAT), melakukan pencatatan dan pelaporan secara rutin, serta bersedia dalam pelaksanaan Pengawas Menelan Obat (PMO).

**Kata kunci:** Tuberkulosis, Program TB, *Public Private Mix* (PPM), Tenaga Kesehatan

## PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) melaporkan terdapat 7,1 juta kasus Tuberkulosis (TB) yang dilaporkan terdiagnosis dan ternotifikasi tahun 2019. Banyak negara telah meningkatkan jumlah kasus TB terdiagnosis dan ternotifikasi, namun masih terdapat kesenjangan (gap) besar yakni 2,9 juta antara jumlah kasus terdiagnosis dengan jumlah kasus ternotifikasi. Kesenjangan ini disebabkan oleh kasus terdiagnosis namun tidak dilaporkan dan kasus tidak terdiagnosis (WHO, 2019).

Berasakan laporan WHO dalam *Tuberculosis Global Report* 2019, Indonesia menjadi salah satu negara dengan penyumbang kesenjangan pelaporan kasus TB terbesar di antara Negara-negara beban tinggi TB di dunia, kesenjangan (gap) tersebut mencapai 10% (WHO, 2019). Penemuan kasus merupakan fokus utama pengendalian TB di Indonesia yang dituangkan dalam strategi TB nasional (Mahendradhata et al., 2017; USAID, 2021). Untuk

mencapai target tersebut, diperlukan peran dari berbagai sektor kesehatan yang kompleks (Mahendradhata et al., 2017).

Indonesia telah memperkuat pelayanan kesehatan primer melalui jaringan pusat pelayanan publik yang disebut Puskesmas dan menghubungkannya dengan pelayanan kesehatan sekunder dan tersier dalam sistem rujukan (Mahendradhata et al., 2017). Tidak hanya sektor publik, sektor swasta memiliki peran besar dalam kesehatan. Bappenas melaporkan, sektor swasta mengelola >50% rumah sakit dan menyediakan 60% perawatan rawat jalan serta 43% rumah sakit (Bappenas, 2014; Mahendradhata et al., 2017). Besarnya peran sektor swasta dalam kesehatan tidak sejalan dengan kontribusinya pada pelaporan kasus TB.

Tahun 2017 Indonesia melakukan studi *Patient Pathway Analysis* (PPA) dan menyatakan peran fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) pemerintah dalam penemuan dan pengobatan TB sebesar 54%, sedangkan fasyankes swasta sebesar 42%. Dalam sistem pencatatan standar (SITT) tidak semua kasus yang diobati ternotifikasi. Fasyankes swasta seperti Dokter Praktik Mandiri (DPM) dan klinik pratama hanya berkontribusi sebesar 1% dan RS swasta sebesar 8% (Tim Challenge TB, 2018).

Rendahnya peran fasyankes swasta memerlukan penguatan jejaring antara fasyankes TB pemerintah dan swasta di wilayah kabupaten/kota (Tim Challenge TB, 2018). Jejaring ini diperkenalkan WHO dengan nama *Public-Private Mix* (PPM) (WHO, 2010). Di Indonesia, pelaksanaan program PPM di bawah koordinasi Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota (DKK), hal ini dikarenakan PPM di Indonesia berbasis kabupaten/kota (district) (DPPM). DPPM sudah sejak lama disosialisasikan, namun pelaksanaannya belum optimal (Tim Challenge TB, 2018), salah satunya di Kota Semarang. Berdasarkan studi pendahuluan Bulan Maret 2021 di DKK Semarang, disampaikan bahwa pelaksanaan DPPM belum optimal dan sedang dalam proses pengoptimalan kembali.

Pemahaman yang lebih kuat tentang standar pengobatan, diagnosis, dan pelayanan TB yang kompleks dibutuhkan untuk meningkatkan penemuan kasus. Pemahaman ini perlu

ditingkatkan oleh tenaga kesehatan maupun pemegang program TB sebagai praktisi atau pelaksana program. Dengan adanya peningkatan pemahaman ini diharapkan akan mampu memperkuat manajemen program dalam penemuan kasus TB (Surya et al., 2017). Maka, diperlukan adanya penelitian untuk mengetahui pelaksanaan *Public Private Mix* (PPM) sebagai upaya mengurangi beban TB di Kota Semarang berdasarkan perspektif tenaga kesehatan baik di fasyankes pemerintah maupun swasta.

## **TUBERKULOSIS**

Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit infeksi dengan penularan yang mudah di lingkungan sekitar. Penyakit ini disebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (M.tb) yang umumnya menyerang paru-paru. Penularan TB dari pasien ke orang lain melalui percik renik (dahak pasien) yang terhisap orang lain ketika pasien bersin, meludah, ataupun batuk-batuk. Seseorang yang terinfeksi bakteri Mtb dapat menghasilkan sekitar 3000 percik dahak dalam sekali batuk (Kemenkes RI, 2014; Zubaidah et al., 2013). Setelah beberapa saat terinfeksi akan timbul gejala-gejala umum seperti batuk 2-3 minggu berturut-turut hingga disertai darah, nafsu makan menurun, malaise, dan demam (Kemenkes, 2014). Respon imun akan bekerja setelah 2-12 minggu setelah terinfeksi. Sekitar seperempat populasi dunia memiliki TB laten, yang merupakan orang dengan infeksi bakteri TB namun belum sakit dengan penyakit ini dan tidak dapat menularkan penyakitnya. Orang yang terinfeksi TB memiliki resiko 5-15% sakit, sedangkan orang dengan kekebalan tubuh terganggu (HIV, malnutrisi, konsumsi tembakau) memiliki risiko sakit lebih tinggi (WHO, 2018).

## **TRANSMISI TUBERKULOSIS**

Penularan penyakit TB dari manusia ke manusia melalui udara, yaitu lewat percikan dahak atau *droplet nucleus* (<5 microns) yang keluar saat orang yang sakit TB batuk, bersin, atau bicara, namun tidak menutup hidung atau mulut dengan benar. Penularan TB dapat dikatakan penularan cepat dan mudah, karena

percik renik merupakan partikel yang sangat kecil dengan diameter berukuran 1 sampai 5  $\mu\text{m}$  dan dapat menampung 1-5 basilli, memiliki sifat sangat infeksius, serta mampu bertahan di udara hingga 4 jam. Ukuran percik renik yang sangat kecil ini memiliki kemampuan mencapai ruang alveolar dalam paru, sehingga mampu menjadikan tempat bakteri melakukan replikasi. Terdapat 3 faktor dalam penularan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (M.tb) ke manusia, meliputi:

- 1) Banyaknya organisme yang keluar dari orang yang terinfeksi dan berada di udara.
- 2) Konsentrasi organisme dalam udara, ditentukan oleh volume ruang dan ventilasi.
- 3) Lamanya orang sehat menghirup udara terkontaminasi dengan bakteri

Seseorang dalam sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percik renik, sedangkan dalam sekali bersin mampu menghasilkan hingga 1 juta percik renik. Padahal, suatu infeksi penyakit TB, hanya membutuhkan 1 hingga 10 basil untuk dapat menginfeksi seseorang. Pasien dengan hasil pemeriksaan sputum positif, dengan hasil 3+, merupakan kasus yang paling infeksius. Artinya bahwa seseorang dengan hasil pemeriksaan tersebut akan sangat mudah menularkan ke orang lain di sekitar jika tidak menutup hidung dan mulut saat batuk, bersin, dan berbicara. Namun, untuk pasien dengan hasil sputum negatif, merupakan kasus yang tidak terlalu infeksius atau tidak terlalu menularkan. Pada kasus TB ekstra paru, atau TB yang menyerang organ tubuh selain paru-paru, umumnya tidak infeksius, kecuali apabila seseorang dengan TB ekstra paru juga memiliki infeksi TB pada paru-parunya. Seseorang dengan TB laten tidak bersifat infeksius, hal ini disebabkan bakteri M,Tb di dalam tubuh tidak melakukan replikasi sehingga tidak dapat menularkan ke organisme lainnya. Pasien TB BTA-negatif dapat pula menularkan penyakit TB. Tingkat penularan pasien TB BTA-positif 65%, pasien BTA negatif dengan hasil kultur positif 26%, sedangkan pasien TB hasil kultur negatif dan foto toraks positif 17%. (Kemenkes, 2014).

Ruangan yang gelap dengan sedikit pencahayaan serta minim akan ventilasi udara merupakan tempat yang paling mudah terjadinya penularan TB. Tuberkel basili akan cepat terbunuh apabila terkena cahaya matahari secara langsung. Namun, apabila suatu ruangan tidak cukup pencahayaan matahari dan kurangnya sirkulasi udara, maka bakteri tersebut bertahan lebih lama di dalam ruangan. Penularan TB akan semakin berisiko apabila kontak dekat dengan orang yang terinfeksi TB dalam waktu yang lama. Namun, apabila terinfeksi, perkembangan untuk menjadi sakit TB tergantung pada kondisi imun masing-masing individu. Hanya 10% dari kasus yang berkembang menjadi TB aktif, sebanyak 90% kasus tidak berkembang menjadi penyakit TB yang menularkan. Ditemukan, setengah kasus terjadi setelah adanya infeksi sedangkan setengahnya terjadi dalam hitungan hari kemudian. Pada dua tahun pertama pasca-terinfeksi merupakan risiko tertinggi penularan. Kelompok dengan risiko tertinggi terinfeksi adalah anak-anak dibawah usia 5 tahun dan lanjut usia.

Sebaliknya, orang yang memiliki imunitas yang buruk lebih berisiko untuk terjadi penyakit TB aktif apabila terinfeksi oleh bakteri *M.tb* dibandingkan dengan orang imun normal. Salah satu contoh, yaitu orang dengan HIV-positif. Adanya kasus sebanyak 50-50% orang dengan HIV-positif akan menderita penyakit TB setelah terinfeksi bakteri *M.Tb*. Kasus-kasus lainnya seperti pada kondisi medis lain dengan sistem imun yang buruk seperti diabetes mellitus, silicosis, penggunaan kortikosteroid atau obat-obat immunosupresan lain dalam jangka panjang juga sering ditemukan (Kemenkes RI, 2019).

Percik relik juga dapat dikeluarkan saat pasien TB paru melalui penularan parasit *Mycrobacterium tuberculosis* dapat terjadi dari penderita ke orang lain melalui percik relik (dahak penderita) yang terhisap. Percik relik sebagai sumber infeksi dikeluarkan oleh penderita saat penderita berbicara ataupun saat batuk dan bersin yang kemudian apabila terjadi kontak maka akan menularkan ke orang lain. Percik relik dapat bertahan hingga beberapa hari di udara. Orang lain akan terinfeksi saat menghirup percik relik yang dikeluarkan oleh penderita karena mengandung

*Mycobacterium tuberculosis*. Partikel ini cukup kecil sehingga mampu mencapai saluran pernafasan bawah dan menginfeksi. Setelah beberapa saat terinfeksi akan timbul gejala-gejala dan respon imun akan bekerja setelah 2-12 minggu setelah terinfeksi (Amir & Putro, 2012; Ban et al., 2015).

### **PERJALANAN ALAMIAH TUBERKULOSIS**

Terdapat 4 tahapan perjalanan ilmiah penyakit TB yang terbagi dalam tahapan paparan, infeksi, sakit, dan meninggal dunia. Tahapan-tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

#### **1) Paparan**

Papara merupakan tahapan awal dan syarat terjadinya suatu infeksius penyakit.eseorang yang terpapar bakteri TB maka memungkinkan untuk terjadinya infeksi. Setelah terinfeksi, terdapat faktor-faktor yang menentukan seseorang hanya terinfkesi, atau menjadi sakit, dan bahkan memungkinkan untuk meninggal dunia.

Beberapa peluang yang meningkatkan paparan, diantaranya:

- Tingkat daya penulatan dahak dari sumber penularan
- Peluang jontak dengan kasus TB yang menular
- Kedekatan konyak dengan sumber penularan
- Jumlah kasus yang terjadi di masyarakat
- Intensitas batuk sumber penularan
- Lamanya waktu kontak dengan sumber penularan
- Faktor lingkungan: konsentrasi kuman di udara

#### **2) Infeksi**

Seseorang yang terinfeksi bakter M.tb di dalam tubuhnya, setelah 6-14 minggu akan mengalami reaksi, yang diantaranya meliputi:

- Reaksi imunologi (lokal), bakteri M.tb masuk ke alveoli dan ditangkap oleh makrofag dan kemudian terjadi reaksi antigen-antibodi
- Reaksi imunologi (umum), dimana hasil Tuberkulin tes menjadi positif (*Delayed hypersensitivity*)

#### **3) Sakit TB**

Seseorang dengan sistem imun yang normal terinfeksi TB, akan memiliki peluang untuk sakit TB hanya sekitar 10%. Ini berbeda dengan orang yang memiliki sistem imun buruk, seperti orang dengan HIV-positif akan lebih berisiko untuk sakit TB setelah terinfeksi bakteri M.tb. Penyebarannya bakteri ke aliran darah atau getah bening bening menyebabkan TB di luar organ paru (TB Ekstra Paru). Apabila menyebar secara meluas dan massif melalui aliran darah, maka akan menjadi TB Milier.

Adanya faktor-faktor risiko yang menyebabkan seseorang sakit TB, diantaranya:

- Konsentrasi/jumlah kuman yang terhirup
- Lamanya waktu sejak terinfeksi
- Usia yang terinfeksi
- Tingkat daya tahan tubuh seseorang

#### 4) Meninggal dunia

Pasien TB yang tidak segera melakukan pengobatan TB secara lengkap dan tepat merupakan kasus yang berisiko tinggi (50%) meninggal dunia. Peningkatan risiko meninggal dunia akan semakin tinggi pada pasien dengan HIV positif dan tidak melakukan pengobatan TB maupun HIV. Terdapat faktor-faktor lainnya yang meningkatkan terjadinya kematian akibat TB diantaranya keterlambatan dalam mendiagnosis seseorang terinfeksi TB, pengobatan yang tidak patuh dan tidak adekuat, putus dalam pengobatan, adanya kondisi medis lain yang memperburuk kondisi kesehatan, atau adanya komorbid (Kemenkes, 2014).

## PENGOBATAN TUBERKULOSIS

Pada penyakit TB, pengobatan merupakan cara yang paling efektif dan efisien untuk mencapai kesembuhan. Di Indonesia hingga saat ini menerapkan metode pengobatan TB yaitu *Directly Observed Treatment Short-course* (DOTS). Pengobatan TB dengan metode ini berprinsipkan, sebagai berikut:

- a. Pengobatan TB harus diberikan kepada pasien dalam bentuk panduan OAT yang tepat, dengan minimal 3 jenis obat. Hal ini untuk mencegah adanya resistensi obat.
- b. Dosis yang diberikan pasien harus tepat

- c. Konsumsi obat harus secara teratur dan perlu adanya pengawasan langsung oleh Pengawas Menelan Obat (PMO) sampai selesai pengobatan

Pengobatan TB berlangsung dalam jangka waktu minimal 6 bula, yang terbagi dalam tahap awal (intensif – selama 2 bulan pertama) dan tahap lanjutan (4-6 bulan selanjutnya). Pemberian pengobatan secara teratur dalam jangka waktu tersebut untuk menghindari terjadinya kekambuhan (Fauziyah, 2010; Kemenkes, 2014).

Pengobatan TB menggunakan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan metode *Directly Observed Treatment Short-case* (DOTS) terdapat kategori:

- 1) Kategori I (2 HRZE/4 H3R3) diberikan untuk pasien baru, yang belum pernah melakukan pengobatan sebelumnya
- 2) Kategori II (2 HRZES/5 H3R3E3) diberikan untuk pasien dengan kasus pengobatan ulang (pasien yang pada pengobatan kategori I gagal atau kambuh)
- 3) Kategori III (2HRZ/4 H3R3) untuk pasien baru dengan hasil BTA negatif namun hasil rontgen positif
- 4) Sisipan (HRZE) diberikan untuk tambahkan hasil pemeriksaan pada tahap akhir intensif dari pengobatan kategori I atau II ditemukan BTA positif.

Pengobatan TB meliputi 2 tahap:

- Tahap Awal (intensif)

Pengobatan diberikan setiap hari dan dengan pengawasan secara langsung. Panduan pengobatan pada tahap ini dengan tujuan untuk secara efektif menurunkan jumlah kuman dan membunuh kuman secepat-cepatnya. Jika pengobatan pada tahap ini diberikan dengan tepat, penderita BTA positif akan menjadi BTA negatif dalam waktu 2 bulan. Ini dikarenakan yang digunakan 4-5 obat sekaligus yaitu:

- Isoniasid (H) : 1 tablet (@300 mg)
- Rifampisin (R) : 1 kaplet (@450 mg)
- Pirazinamid (Z) : 3 tablet (@500mg)
- Etambutol (E) : 3 tablet (@250 mg)

Obat ini diminum sehari yang setiap hari secara intensif selama 56 hari.

- Tahap Lanjutan

Pasien pada tahap ini mendapat jenis obat lebih sedikit namun dalam waktu lama. Tujuan tahap ini yaitu untuk membunuh persister dan menghilangkan sisa-sisa kuman sehingga mencegah terjadinya kekambuhan.

Tahap ini diberikan 3x dalam seminggu selama 4 sebulan.

- Isoniasid (H) : 2 tablet (@300mg)
- Rifampisin : 2 kaplet (@450 mg)

Obat diminum 3 kali dalam seminggu selama 16 minggu atau 48 hari (Fauziyah, 2010; Kemenkes, 2014).

## **HASIL PENGOBATAN TUBERKULOSIS**

Pasien TB akan dikategorikan dalam beberapa kategori berdasarkan hasil pengobatan TB yang telah dilakukan. Kategori tersebut sebagai berikut (Fauziyah, 2010; Kemenkes, 2014):

a. Sembuh

Pasien TB berstatus sembuh merupakan pasien yang melakukan pengobatan secara lengkap dengan hasil dalam pemeriksaan ulang dahak paling sedikit 2 kali berturut-turut negatif. Pemeriksaan ulang dahak dilakukan salah satunya di akhir pengobatan.

b. Pengobatan Lengkap

Pasien TB akan dikategorikan sebagai pasien dengan pengobatan lengkap adalah pasien yang telah melakukan pengobatan secara lengkap dengan salah satu hasil pemeriksaan menyatakan negatif sebelum akhir pengobatan, namun tanpa ada bukti hasil pemeriksaan bakteriologis pada akhir pengobatan.

c. Gagal

Pasien dikategorikan sebagai pasien gagal adalah pasien BTA positif yang melakukan pemeriksaan dahak satu bulan sebelum akhir pengobatan atau pada akhir pengobatan hasil yang didapatkan negatif. Pasien tersebut juga mendapatkan

- hasil pemeriksanaan dahak menjadi positif di akhir bulan ke-2.
- d. Meninggal  
Pasien TB yang meninggal merupakan pasien TB yang dalam masa pengobatannya dinyatakan meninggal oleh sebab apapun.
  - e. Tidak di evaluasi  
Pasien TB yang tidak di evaluasi merupakan pasien dengan hasil akhir pengobatan yang tidak diketahui oleh fasilitas kesehatan tempat berobatannya.. Kategori ini termasuk pasien pindah (*transfer out*) ke kabupaten/kota lain, yang mana kabupaten/kota yang ditinggalkan tidak mengetahui hasil akhir pengobatannya.
  - f. Putus Berobat atau *Dropout*  
Putus berobat atau *dropout* merupakan pasien TB yang tidak melakukan pengobatan secara teratur dengan tidak mengambil atau meminim OAT selama 2 bulan atau lebih secara berturut-turut selama pengobatan belum dinyatakan selesai. .

## **PELAYANAN KESEHATAN**

Pelayanan kesehatan merupakan suatu upaya yang diselenggarakan oleh perorangan atau bersama-sama dalam bentuk organisasi yang bertujuan untuk meningkatkan derajat kesehatan melalui pencegahan, pemeliharaan, dan penyembuhan penyakit serta memulihkan kesehatan individu, keluarga, kelompok, maupun masyarakat.

Pelayanan kesehatan memiliki beberapa tingkat dengan tujuandan *outcome* yang tergantung pada tingkatan tersebut (Sanders et al., 2016). Tingkatan dalam pelayanan kesehatan meliputi:

- a. Pelayanan Kesehatan Primer  
Pelayanan kesehatan primer atau utama adalah pelayanan kesehatan pada tingkat pertama yang bertujuan memberikan pelayanan kesehatan masyarakat dengan prinsip mengutamakan tindakan pencegahan dan promotif. Pada

tingkatan pertama ini pelayanan berfokus pada promotif, yaitu memberikan penyuluhan/edukasi kesehatan kepada masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran akan penyakit dan pencegahannya, hidup sehat, serta segala hal tentang kesehatan. Tujuan ini untuk meminimalisir terjadinya penyakit sehingga derajat kesehatan masyarakat semakin meningkat.

b. Pelayanan Kesehatan Sekunder

Pelayanan kesehatan sekunder atau biasa disebut pelayanan kesehatan tingkat kedua merupakan pelayanan kesehatan bagi masyarakat yang memerlukan perawatan dan pengobatan dengan rawat inap atau masyarakat yang memerlukan monitoring kesehatan dari tenaga kesehatan, seperti dokter, perawat, ahli gizi, spesialis secara lebih intensif.

c. Pelayanan Kesehatan Tersier

Pelayanan kesehatan tersier atau tingkat ketiganya merupakan pelayanan kesehatan bagi masyarakat yang memerlukan perawatan dan pengobatan akan penyakitnya namun sudah tidak dapat ditangani oleh pelayanan tingkat pertama dan kedua. Selain itu, pelayanan tingkat ini bagi masyarakat yang membutuhkan tenaga

Dalam penyakit Tuberkulosis (TB), pelayanan TB yang sesuai standar adalah pelayanan kesehatan yang diberikan untuk seluruh orang yang terdiagnosis TB dan memerlukan pengobatan oleh tenaga kesehatan sesuai kewenangan di FKTP (puskesmas dan jaringannya) dan di FKTL baik pemerintah maupun swasta special dalam mengatasi masalah kesehatannya (Aagja & Garg, 2010; Donnell, 2007; Eticha et al., 2014; Hadiyati et al., 2017; Padma et al., 2010; Pai & Chary, 2011).

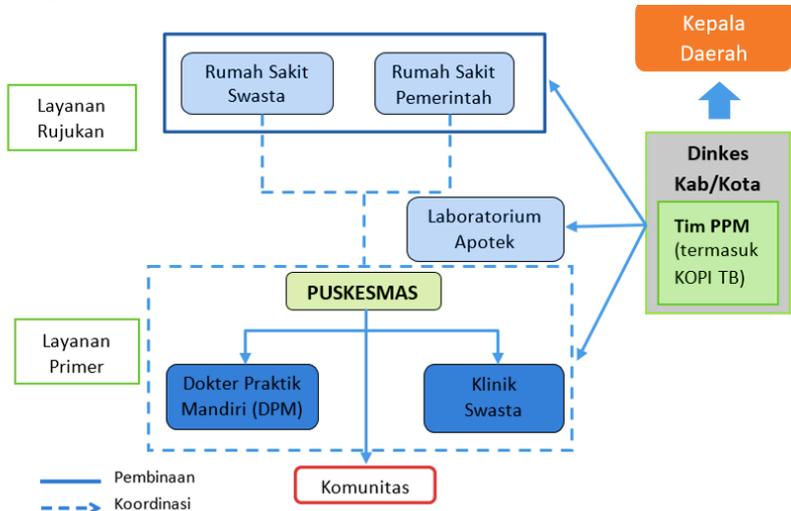
### **PUBLIC PRIVATE MIX (PPM) BERBASIS KAB/KOTA**

Penguatan jejaring antara fasilitas pelayanan kesehatan TB pemerintah dan swasta diperkenalkan WHO dengan nama *Public-Private Mix* (PPM) (WHO, 2010). Di Indonesia, pelaksanaan program PPM di bawah koordinasi Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota (DKK) karena berbasis kabupaten/kota (district)

(DPPM) (Tim Challenge TB, 2018). Program *Public Private Mix* (PPM) TB berbasis kabupaten/kota atau *District-based PPM* (DPPM) merupakan upaya yang diselenggarakan bertujuan untuk membangun kolaborasi jejaring antara layanan kesehatan TB pemerintah dan swasta dalam pengendalian TB, yang berfokus pada penemuan kasus TB dan pemastian pemberian pelayanan TB yang berkualitas sampai sembuh kepada pasien TB dengan dukungan organisasi profesi dan komunitas, di bawah koordinasi Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota (DKK) (Tim Challenge TB, 2018).

Tercatat dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 67 tahun 2016 pasal 2, menyatakan bahwa penanggulangan TB harus melibatkan segala pihak yang terkait, baik pemerintah, swasta maupun masyarakat yang dibentuk dalam sebuah jejaring kolaborasi PPM berbasis kab/kota. Pihak-pihak yang berkaitan tersebut dikelompokkan sebagai berikut:

- 1) Komponen Dinas Kesehatan Kab/Kota (Tim DPPM, termasuk Koalisi Organisasi Profesi Indonesia untuk penanggulangan TB (KOPI TB))
- 2) Komponen Layanan Kesehatan Primer (FKTM)
- 3) Komponen Layanan Kesehatan Rujukan (FKRTL)



Gambar 3.1. Jejaring Kolaborasi PPM TB berbasis Kabupaten/Kota (Tim Challenge TB, 2018).

Kegunaan dibentuknya DPPM adalah sebagai berikut:

- 1) Menjamin ketersediaan pada pelayanan TB yang berkualitas, merata, serta saling berkesinambungan untuk masyarakat yang terdampak penyakit TB serta untuk menjamin kesembuhan pasien TB yang bertujuan untuk eliminasi TB di Indonesia.
- 2) Meningkatkan penemuan kasus dan mengurangi penundaan diagnosis serta wajib notifikasi kasus TB oleh seluruh pemberi layanan.
- 3) Meningkatkan kualitas diagnosis, perawatan dan dukungan pasien dengan pengobatan sesuai standar: DOTS, ISTC, PNPk, PPK-CP.
- 4) Mengurangi biaya perawatan dan perlindungan finansial bagi pasien TB.
- 5) Memastikan pengumpulan data epidemiologi yang penting.
- 6) Meningkatkan kualitas manajemen program penanggulangan TB (kepemilikan dan kepemimpinan program)

### KARAKTERISTIK RESPONDEN

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diketahui karakteristik 38 tenaga kesehatan dalam program TB di Puskesmas dan 5 tenaga kesehatan dalam program TB di Klinik Kota Semarang. Hasil tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.1. Karakteristik Tenaga Kesehatan dalam Program TB di Puskesmas dan Klinik Kota Semarang

| Karakteristik                 | Puskesmas |      | Klinik |      |
|-------------------------------|-----------|------|--------|------|
|                               | (n=38)    | %    | (n=5)  | %    |
| <b>Peran dalam Program TB</b> |           |      |        |      |
| Pemegang Program              | 19        | 50,0 | 2      | 40,0 |
| Ahli Epidemiologi             | 18        | 47,4 | NA     | NA   |
| Dokter                        | 1         | 2,6  | 3      | 60,0 |
| <b>Umur</b>                   |           |      |        |      |
| ≤38 tahun                     | 21        | 55,3 | 4      | 80,0 |
| >38 tahun                     | 17        | 44,7 | 1      | 20,0 |

|                    |    |      |    |       |
|--------------------|----|------|----|-------|
| Jenis Kelamin      |    |      |    |       |
| Laki-laki          | 13 | 34,2 | 2  | 40,0  |
| Perempuan          | 25 | 65,8 | 3  | 60,0  |
| Pendidikan         |    |      |    |       |
| Diploma (D1/D2/D3) | 12 | 31,6 | NA | NA    |
| Sarjana (S1/S2/S3) | 26 | 68,4 | 5  | 100,0 |
| Pengalaman kerja   |    |      |    |       |
| ≤13 tahun          | 23 | 60,5 | 4  | 80,0  |
| >13 tahun          | 15 | 39,5 | 1  | 20,0  |
| Lama kerja         |    |      |    |       |
| ≤12 tahun          | 23 | 60,5 | 5  | 100,0 |
| >12 tahun          | 15 | 39,5 | NA | NA    |

Rata-rata usia tenaga kesehatan dalam program TB di Puskesmas Kota Semarang yaitu 38,29 tahun. Sebagian besar (55,3%) tenaga kesehatan berusia kurang dari atau sama dengan 38 tahun dan 65,8% tenaga kesehatan berjenis kelamin perempuan. Pendidikan terakhir tenaga kesehatan sebagian besar atau sebanyak 68,4% telah menempuh pendidikan Sarjana (S1). Meskipun begitu, rata-rata pengalaman kerja dalam bidang program TB yang dimiliki tenaga kesehatan kurang dari 13 tahun. Terdapat 60,5% tenaga kesehatan yang memiliki pengalaman kerja kurang dari rata-rata (≤13 tahun). Selain itu, diketahui pula bahwa rata-rata tenaga kesehatan telah bekerja di Puskesmas (FKTP milik pemerintah) kurang dari 12 tahun. Lebih dari setengah jumlah tenaga kesehatan yang menjadi responden penelitian ini (60,5%) telah bekerja di Puskesmas selama ≤12 tahun.

Sementara rata-rata usia tenaga kesehatan dalam program TB di Klinik Kota Semarang yaitu 32 tahun. Sebagian besar (80%) tenaga kesehatan berusia kurang dari atau sama dengan 38 tahun dan 60% tenaga kesehatan berjenis kelamin perempuan. Pendidikan terakhir tenaga kesehatan seluruhnya yaitu 100% telah menempuh pendidikan Sarjana (S1). Rata-rata pengalaman kerja dalam bidang program TB yang dimiliki tenaga kesehatan kurang dari 13 tahun. Terdapat 80% tenaga kesehatan yang memiliki pengalaman kerja kurang dari rata-rata (≤13 tahun).

Selain itu, diketahui pula bahwa rata-rata tenaga kesehatan telah bekerja di Klinik kurang dari 12 tahun. Seluruh tenaga kesehatan yang menjadi responden penelitian ini (100%) telah bekerja di Klinik selama  $\leq 12$  tahun.

### **PENGETAHUAN TENAGA KESEHATAN DALAM PROGRAM TB DI PUSKESMAS DAN KLINIK KOTA SEMARANG**

Tingkat pengetahuan tenaga kesehatan mengenai diagnosis, pengobatan, serta pencatatan dan pelaporan TB pada klinik dan Puskesmas di Kota Semarang, disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3.2. Tingkat pengetahuan tenaga kesehatan di Klinik Swasta dan Puskesmas Kota Semarang

|   | FKTP            |      |                     |      | <i>p-value</i> |
|---|-----------------|------|---------------------|------|----------------|
|   | Klinik<br>(n=5) |      | Puskesmas<br>(n=38) |      |                |
|   | n               | %    | n                   | %    |                |
| Tingkat pengetahuan diagnosis TB                |                 |      |                     |      |                |
| Kurang  | 2               | 40,0 | 16                  | 42,1 | 1,000          |
| Baik  | 3               | 60,0 | 22                  | 57,9 |                |
| Tingkat pengetahuan pencatatan dan pelaporan TB |                 |      |                     |      |                |
| Kurang  | 2               | 40,0 | 4                   | 10,5 | 0,135          |
| Baik  | 3               | 60,0 | 34                  | 89,5 |                |

Pada tabel 3.2., pada kelompok tenaga kesehatan di Klinik menunjukkan bahwa sebanyak 60% tenaga kesehatan memiliki tingkat pengetahuan diagnosis TB yang baik. Sebanyak 100% tenaga kesehatan memiliki pengetahuan baik tentang pengobatan TB. Pada pengetahuan pencatatan dan pelaporan TB, sebanyak 60% tenaga kesehatan memiliki pengetahuan yang baik. Sementara pada kelompok tenaga kesehatan di Puskesmas diketahui bahwa sebanyak 57,9% tenaga kesehatan memiliki pengetahuan yang baik tentang diagnosis TB. Sejumlah 71,1%

tenaga kesehatan telah memiliki pengetahuan yang baik tentang pengobatan TB dan sejumlah 89,5% tenaga kesehatan yang menjadi responden dalam penelitian ini memiliki pengetahuan yang baik tentang pencatatan dan pelaporan kasus TB. Meski hasil menunjukkan bahwa pengetahuan tenaga kesehatan di klinik maupun Puskesmas dalam diagnosis, pengobatan, pencatatan dan pelaporan TB baik, berdasarkan hasil uji analisis tidak terdapat hubungan antara pengetahuan diagnosis, pengobatan, pencatatan, dan pelaporan TB dengan jenis FKTP yaitu klinik dan Puskesmas. Hal ini dibuktikan dengan nilai  $p$  untuk diagnosis ( $p=1,000$ ), pengobatan ( $p=0,306$ ), dan pencatatan dan pelaporan TB ( $p=0,135$ ).

Tabel 3.3. Hubungan Karakteristik Tenaga Kesehatan Puskesmas di Kota Semarang terhadap Tingkat Pengetahuan tentang Diagnosis TB Berdasarkan Karakteristiknya (n=38)

|                         | Tingkat Pengetahuan |      |      |      | <i>p-value</i> |
|-------------------------|---------------------|------|------|------|----------------|
|                         | Diagnosis TB        |      |      |      |                |
|                         | Kurang              |      | Baik |      |                |
|                         | n                   | %    | n    | %    |                |
| <b>Umur</b>             |                     |      |      |      |                |
| ≤38 tahun               | 7                   | 43,8 | 14   | 63,6 | 0,224          |
| >38 tahun               | 9                   | 56,2 | 8    | 36,4 |                |
| <b>Jenis Kelamin</b>    |                     |      |      |      |                |
| Laki-laki               | 5                   | 31,2 | 8    | 36,4 | 0,743          |
| Perempuan               | 11                  | 68,8 | 14   | 63,6 |                |
| <b>Pendidikan</b>       |                     |      |      |      |                |
| Diploma                 | 4                   | 25   | 8    | 36,5 | 0,457          |
| (D1/D2/D3)              | 12                  | 75   | 14   | 63,6 |                |
| Sarjana                 |                     |      |      |      |                |
| (S1/S2/S3)              |                     |      |      |      |                |
| <b>Pengalaman kerja</b> |                     |      |      |      |                |
| ≤13 tahun               | 9                   | 56,2 | 14   | 63,6 | 0,258          |
| >13 tahun               | 7                   | 43,8 | 8    | 35,4 |                |
| <b>Lama kerja</b>       |                     |      |      |      |                |
| ≤12 tahun               | 8                   | 50,0 | 15   | 68,2 | 0,646          |

|           |   |      |   |      |
|-----------|---|------|---|------|
| >12 tahun | 8 | 50,0 | 7 | 31,8 |
|-----------|---|------|---|------|

*p-value<0,05=signifikan*

Bila melihat tabel di atas, diketahui bahwa tenaga kesehatan yang berusia >38 tahun cenderung memiliki tingkat pengetahuan kurang tentang diagnosis TB. Proporsi tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan kurang tentang diagnosis TB dan berusia >38 tahun (56,2%) lebih banyak dibandingkan dengan proporsi tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan baik dan berusia >38 tahun (36,4%). Pada kelompok jenis kelamin, tenaga kesehatan berjenis kelamin perempuan cenderung memiliki tingkat pengetahuan yang kurang tentang diagnosis TB dibandingkan dengan laki-laki. Proporsi tenaga kesehatan berjenis kelamin perempuan yang memiliki pengetahuan kurang tentang diagnosis TB (68,8%) lebih banyak dibandingkan dengan proporsi tenaga kesehatan perempuan yang memiliki pengetahuan baik (63,6%).

Tenaga kesehatan yang berpendidikan sarjana cenderung memiliki tingkat pengetahuan yang kurang tentang diagnosis TB. Selain itu, mereka yang memiliki pengalaman kerja dalam program TB ≤13 tahun juga cenderung memiliki tingkat pengetahuan yang kurang tentang diagnosis TB. Proporsi tenaga kesehatan dengan pengalaman kerja memiliki ≤13 tahun dan memiliki tingkat pengetahuan kurang tentang diagnosis TB (43,8%) lebih banyak dibandingkan dengan proporsi tenaga kesehatan dengan pengalaman kerja memiliki ≤13 tahun dan memiliki tingkat pengetahuan baik tentang diagnosis TB (35,4%). Meskipun begitu tidak adanya perbedaan proporsi antara tenaga kesehatan yang memiliki tingkat pengetahuan diagnosis yang buruk dan yang baik berdasarkan umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman kerja, dan lama kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai  $p$  di masing-masing kelompok karakteristik kurang dari 0,05 ( $p$ -value<0,05).

Tabel 3.4. Hubungan Karakteristik Tenaga Kesehatan Puskesmas di Kota Semarang terhadap Tingkat Pengetahuan tentang Pencatatan dan Pelaporan TB (N=38)

|                  | Pengetahuan Pencatatan dan Pelaporan TB |      |      |      | <i>p-value</i> |
|------------------|---|------|------|------|----------------|
|                  | Kurang                                  |      | Baik |      |                |
|                  | n                                       | %    | n    | %    |                |
| Umur             |   |      |      |      |                |
| ≤38 tahun        | 2                                       | 50,0 | 19   | 55,9 | 0,823          |
| >38 tahun        | 2                                       | 50,0 | 15   | 44,1 |                |
| Jenis Kelamin    |   |      |      |      |                |
| Laki-laki        | 1                                       | 25,0 | 12   | 35,3 | 0,681          |
| Perempuan        | 3                                       | 75,0 | 22   | 64,7 |                |
| Pendidikan       |   |      |      |      |                |
| Diploma          | 1                                       | 25,0 | 11   | 32,4 | 0,765          |
| (D1/D2/D3)       | 3                                       | 75,0 | 23   | 67,6 |                |
| Sarjana          |   |      |      |      |                |
| (S1/S2/S3)       |   |      |      |      |                |
| Pengalaman kerja |   |      |      |      |                |
| ≤13 tahun        | 2                                       | 50,0 | 21   | 61,8 | 0,649          |
| >13 tahun        | 2                                       | 50,0 | 13   | 38,2 |                |
| Lama kerja       |   |      |      |      |                |
| ≤12 tahun        | 2                                       | 50,0 | 21   | 61,8 | 0,649          |
| >12 tahun        | 2                                       | 50,0 | 13   | 38,2 |                |

*p-value*<0,05=signifikan

Tabel di atas menyakijakn hasil analisis proporsi tingkat pengetahuan tenaga kesehatan tentang pencatatan dan pelaporan. Dari hasil tersebut diketahui bahwa Proporsi tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan kurang tentang pengobatan TB dan berusia >38 tahun (50%) lebih banyak dibandingkan dengan proporsi tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan baik dan berusia >38 tahun (44,1%). Pada kelompok jenis kelamin, tenaga kesehatan perempuan cenderung memiliki tingkat pengetahuan yang kurang tentang pengobatan TB dibandingkan dengan laki-laki. Proporsi tenaga kesehatan perempuan yang memiliki

pengetahuan kurang tentang pengobatan TB (75%) lebih banyak dibandingkan dengan proporsi tenaga kesehatan perempuan yang memiliki pengetahuan baik (64,7%).

Tenaga kesehatan yang berpendidikan sarjana cenderung memiliki tingkat pengetahuan yang kurang tentang pengobatan TB. Selain itu, proporsi tenaga kesehatan dengan pengalaman kerja memiliki >13 tahun dan memiliki tingkat pengetahuan kurang tentang pengobatan TB (50%) lebih banyak dibandingkan dengan proporsi tenaga kesehatan dengan pengalaman kerja memiliki >13 tahun dan memiliki tingkat pengetahuan baik tentang diagnosis TB (38,2%). Proporsi tenaga kesehatan yang telah lama bekerja >12 tahun dan memiliki tingkat pengetahuan kurang tentang pengobatan TB (50%) lebih banyak dibandingkan dengan proporsi tenaga kesehatan yang telah lama bekerja >12 tahun dan memiliki tingkat pengetahuan baik tentang diagnosis TB (38,2%). Meskipun begitu tidak adanya perbedaan proporsi antara tenaga kesehatan yang memiliki tingkat pengetahuan pengobatan TB yang buruk dan yang baik berdasarkan umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman kerja, dan lama kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai  $p$  di masing-masing kelompok karakteristik lebih dari 0,05 ( $p\text{-value} < 0,05$ ).

Tabel 3.5. Hubungan Karakteristik Tenaga Kesehatan Klinik Swasta di Kota Semarang terhadap Tingkat Pengetahuan tentang Diagnosis TB (N=5)

|                  | Pengetahuan Diagnosis TB |       |      |      | <i>p-value</i> |
|------------------|--------------------------|-------|------|------|----------------|
|                  | Kurang                   |       | Baik |      |                |
|                  | n                        | %     | n    | %    |                |
| Umur             |                          |       |      |      |                |
| ≤38 tahun        | 2                        | 100,0 | 2    | 66,7 | 1,000          |
| >38 tahun        | 0                        | 0,0   | 1    | 33,3 |                |
| Jenis Kelamin    |                          |       |      |      |                |
| Laki-laki        | 1                        | 50,0  | 1    | 33,3 | 1,000          |
| Perempuan        | 1                        | 50,0  | 2    | 66,7 |                |
| Pengalaman kerja |                          |       |      |      |                |
| ≤13 tahun        | 2                        | 100,0 | 2    | 66,7 | 1,000          |

|           |   |     |   |      |
|-----------|---|-----|---|------|
| >13 tahun | 0 | 0,0 | 1 | 33,3 |
|-----------|---|-----|---|------|

*p-value*<0,05=signifikan

Bila melihat tabel di atas, diketahui bahwa 66,7% tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan yang baik tentang diagnosis TB berusia  $\leq 38$  tahun. Proporsi tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan kurang tentang diagnosis TB adalah 100% berusia  $\leq 38$  tahun. Pada kelompok jenis kelamin, tenaga kesehatan berjenis kelamin perempuan yaitu 66,7% memiliki tingkat pengetahuan yang baik tentang diagnosis TB dibandingkan dengan laki-laki. Proporsi tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan kurang tentang diagnosis TB berdasarkan jenis kelamin menunjukkan hasil yang sama yaitu 50% laki-laki dan 50% perempuan. Proporsi tenaga kesehatan dengan tingkat pengetahuan diagnosis TB yang baik dimiliki oleh tenaga kesehatan dengan pengalaman kerja  $\leq 13$  tahun.

Berdasarkan hasil uji analisis, tidak terdapat hubungan antara pengetahuan diagnosis TB dengan usia, jenis kelamin, dan pengalaman kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai *p* di masing-masing kelompok karakteristik lebih dari 0,05 (*p-value*<0,05).

Tabel 3.6. Hubungan Karakteristik Tenaga Kesehatan Klinik Swasta di Kota Semarang terhadap Tingkat Pengetahuan tentang Pencatatan dan Pelaporan Kasus TB (N=5)

|                  | Pengetahuan Pencatatan dan Pelaporan TB |       |      |      | <i>p-value</i> |
|------------------|---|-------|------|------|----------------|
|                  | Kurang                                  |       | Baik |      |                |
|                  | n                                       | %     | N    | %    |                |
| Umur             |   |       |      |      |                |
| $\leq 38$ tahun  | 2                                       | 100,0 | 2    | 66,7 | 1,000          |
| $> 38$ tahun     | 0                                       | 0,0   | 1    | 33,3 |                |
| Jenis Kelamin    |   |       |      |      |                |
| Laki-laki        | 1                                       | 50,0  | 1    | 33,3 | 1,000          |
| Perempuan        | 1                                       | 50,0  | 2    | 66,7 |                |
| Pengalaman kerja |   |       |      |      |                |
| kerja            | 2                                       | 100,0 | 2    | 66,7 | 1,000          |

|           |   |     |   |      |
|-----------|---|-----|---|------|
| ≤13 tahun | 0 | 0,0 | 1 | 33,3 |
| >13 tahun |   |     |   |      |

*p-value<0,05=signifikan*

Bila melihat tabel di atas, diketahui bahwa 66,7% tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan yang baik tentang pencatatan dan pelaporan TB berusia ≤38 tahun. Proporsi tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan kurang tentang pencatatan dan pelaporan TB adalah 100% berusia ≤38 tahun. Pada kelompok jenis kelamin, tenaga kesehatan berjenis kelamin perempuan yaitu 66,7% memiliki tingkat pengetahuan yang baik tentang pencatatan dan pelaporan TB dibandingkan dengan laki-laki. Proporsi tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan kurang tentang pencatatan dan pelaporan TB berdasarkan jenis kelamin menunjukkan hasil yang sama yaitu 50% laki-laki dan 50% perempuan. Proporsi tenaga kesehatan dengan tingkat pengetahuan pencatatan dan pelaporan TB yang baik dimiliki oleh tenaga kesehatan dengan pengalaman kerja ≤13 tahun.

Berdasarkan hasil uji analisis, tidak terdapat hubungan antara pengetahuan diagnosis TB dengan usia, jenis kelamin, dan pengalaman kerja. Hal ini dibuktikan dengan nilai  $p$  di masing-masing kelompok karakteristik lebih dari 0,05 ( $p\text{-value}<0,05$ ).

Dalam penelitian ini, poin yang ditekankan dalam pengetahuan diagnosis TB meliputi gejala-gejala TB, pemeriksaan penunjang diagnosis TB, pengambilan spesimen sputum pasien yang diduga TB, cara menentukan diagnosis TB Paru, cara menentukan diagnosis TB Ekstra Paru, cara menentukan diagnosis TB pada Orang Dengan HIV AIDS (ODHA), cara menentukan diagnosis TB pada anak, dan cara menentukan diagnosis TB-MDR. Pengetahuan Pengobatan TB yang diamati dalam penelitian ini adalah pengetahuan mengenai lama pengobatan TB, dosis obat/resep yang direkomendasikan, persyaratan Pengawas Menelan Obat (PMO), tugas PMO, dan pernyataan terkait pemantauan kemajuan pengobatan TB. Pengetahuan Pencatatan dan Pelaporan TB yang diamati meliputi form konfirmasi pencatatan dan pelaporan, aplikasi Wifi TB sebagai sarana

pencatatan dan pelaporan, waktu pelaporan TB, dan jenis pelaporan TB.

Pengetahuan tentang TB merupakan salah satu komponen kunci untuk diagnosis, pengobatan, pengendalian dan eliminasi TB. Pengetahuan mengenai TB yang baik mengurangi risiko, menghilangkan hambatan dan menyukseskan eliminasi TB secara efisien. Pengetahuan yang kurang tentang TB di antara petugas kesehatan dapat mengakibatkan pengobatan TB di bawah standar, penyediaan layanan yang tidak efektif, penggunaan sumber daya yang tidak efisien, dan berdampak pada hasil kesehatan serta meningkatkan risiko penularan TB dan pengembangan resistensi terhadap pengobatan TB. Selain itu, pengetahuan dan sikap petugas kesehatan terhadap TB akan menentukan jenis dan kualitas informasi yang disampaikan kepada pasien (Merzistya et al., 2021).

Kolaborasi antara *public-private* dalam PPM ini terjalin melalui fasilitas layanan kesehatan pemerintah yang memulai *National TB Program* (NTP) dan bertanggung jawab atas kebijakan, pedoman pembangunan dan perencanaan, serta pembiayaan program dan penyediaan OAT, sarana pemeriksaan, atau penunjang lainnya (Lei et al., 2015). Fasilitas kesehatan privat/swasta kemudian mendeteksi kemungkinan adanya suspek atau kasus yang dicurigai dan merujuk kasus ke fasilitas yang berafiliasi dengan NTP untuk pengobatan, atau memberi tahu fasilitas kesehatan pemerintah dengan mencatat hasil tes laboratorium dan memberikan perawatan TB sendiri.

Memastikan bahwa fasilitas kesehatan swasta memiliki keterampilan yang diperlukan untuk mendiagnosis dan mengelola pasien TB akan meningkatkan angka notifikasi, meningkatkan hasil pengobatan, dan mencegah perkembangan TB-MDR. Kebutuhan untuk pelaporan kasus TB sangat penting untuk pengendalian TB. Kurangnya pencatatan dan pelaporan oleh hampir dua pertiga dari fasilitas kesehatan swasta, adalah tugas bagi pelaksana NTP yaitu fasilitas kesehatan pemerintah untuk terlibat dengan fasilitas kesehatan swasta dan bekerjasama di bawah koordinasi Dinas

Kesehatan Kabupaten/Kota (DKK) menjalankan program PPM (Joudyian et al., 2021b).

### **KESEDIAAN TENAGA KESEHATAN PUSKESMAS DAN KLINIK KOTA SEMARANG DALAM MENDUKUNG PROGRAM PPM TUBERKULOSIS**

Kesediaan tenaga kesehatan dalam mendukung program jejaring TB dengan fasilitas kesehatan swasta atau yang disebut PPM TB di Kota Semarang, disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3.7. Kesediaan Tenaga Kesehatan Puskesmas dan Klinik Swasta Kota Semarang dalam Mendukung PPM

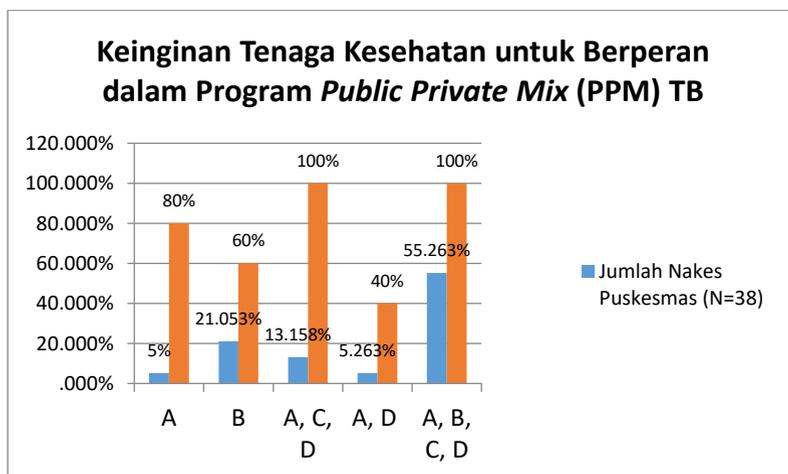
| Kesediaan dalam Mendukung Program PPM                  | Puskesmas |       | Klinik |       |
|--|-----------|-------|--------|-------|
|  | n         | %     | n      | %     |
| Bersedia dalam pelaksanaan DOTS                        | 37        | 97,37 | 5      | 100,0 |
| Bersedia dalam pendistribusian Obat Anti TB (OAT)      | 36        | 94,74 | 4      | 80,0  |
| Bersedia melakukan pencatatan dan pelaporan rutin      | 36        | 94,74 | 5      | 100,0 |
| Bersedia dalam pelaksanaan Pengawas Menelan Obat (PMO) | 33        | 86,84 | 3      | 60,0  |

Sebanyak 97,37% tenaga kesehatan di 30 Puskesmas Kota Semarang menyatakan kesediaannya dalam pelaksanaan DOTS pada pengobatan TB untuk turut mendukung pelaksanaan PPM TB di Kota Semarang. Selain itu, hampir seluruhnya atau 94,74% tenaga kesehatan yang berperan dalam program TB juga menyatakan kesediaan mereka untuk berperan dalam pendistribusian OAT dan melakukan pencatatan dan pelaporan rutin kasus TB yang ditemukan di wilayah kerja Puskesmas tempat mereka bekerja. Namun, tidak sebanyak kesediaan sebelumnya, pada kesediaan dalam pelaksanaan PMO, hanya 86,84% tenaga

kesehatan yang menyatakan bersedia dalam pelaksanaan Pengawasan Menelan Obat (PMO) di Puskesmas.

Sementara pada Klinik di Kota Semarang, sebanyak 100% tenaga kesehatan di 5 klinik menyatakan kesediaannya dalam pelaksanaan DOTS pada pengobatan TB untuk turut mendukung pelaksanaan PPM TB di Kota Semarang. Selain itu, hampir seluruhnya atau 80% tenaga kesehatan yang berperan dalam program TB juga menyatakan kesediaan mereka untuk berperan dalam pendistribusian OAT. Seluruh tenaga kesehatan (100%) bersedia melakukan pencatatan dan pelaporan rutin kasus TB yang ditemukan di wilayah kerja Puskesmas tempat mereka bekerja. Namun, pada kesediaan dalam pelaksanaan PMO, hanya 60% tenaga kesehatan yang menyatakan bersedia dalam pelaksanaan Pengawasan Menelan Obat (PMO) di klinik.

Gambar 3.2 berikut ini menyajikan kesediaan tenaga kesehatan apabila diberi kesempatan untuk dapat memilih berperan dalam pelaksanaan program TB, meliputi penemuan kasus TB, pengobatan TB, pemantauan pengobatan, maupun pencatatan dan pelaporan kasus TB.



Keterangan:

- A : Penemuan kasus TB
- B : Pengobatan TB
- C : Pemantauan pengobatan TB

D : Pencatatan dan pelaporan

### Gambar 3.2. Keinginan Tenaga Kesehatan untuk Berperan dalam Program PPM sebagai Upaya Penanggulangan TB

Sebanyak 55,26% petugas TB di 30 Puskesmas Kota Semarang memilih untuk berperan dalam seluruh pelaksanaan program TB, baik penemuan kasus, pengobatan TB, pemantauan TB, serta pencatatan dan pelaporan kasus TB untuk mendukung program PPM TB di Kota Semarang. Lainnya, sebanyak 5,26% memilih setidaknya hanya berperan dalam penemuan kasus TB maupun penemuan kasus dan pencatatan pelaporan saja dan 5% petugas Puskesmas berkeinginan hanya berperan dalam penemuan kasus TB. Adanya keinginan petugas kesehatan Puskesmas yang hanya berperan dalam satu atau dua tugas pada program pengendalian TB, bukan tidak ada alasan. Hasil wawancara pada penelitian ini, melaporkan beberapa diantara petugas TB mengatakan bahwa hal ini disebabkan karena kurangnya tenaga dan fasilitas penunjang untuk melakukan semua peran dalam pengendalian TB. Kasus TB yang tercatat tidak sedikit di Kota Semarang dengan pengobatan jangka panjang menyebabkan perlu tenaga lebih dalam melakukan peran tersebut. Selain itu, adanya pandemi COVID-19 juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi program pelaksanaan PPM tidak terlaksana secara maksimal.

Keinginan tenaga kesehatan di 5 klinik swasta juga menunjukkan bahwa seluruh tenaga kesehatan bersedia untuk mendukung program PPM dalam hal berperan untuk melakukan penemuan kasus, pengobatan, pencatatan pelaporan kasus, serta pengawasan minum obat pasien TB. Namun, berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti, diketahui bahwa terbatasnya tenaga di klinik yang menghambat mereka dalam melaksanakan peran tersebut. Mereka mengatakan rendahnya penemuan kasus TB di klinik swasta sebagian besar disebabkan oleh tidak adanya tenaga khusus dalam pengendalian program TB untuk mendukung pelaksanaan PPM. Terbatasnya jumlah tenaga ini juga disebabkan

karena terbatasnya dana yang mereka miliki. Oleh karena itu, pelaksanaan PPM tidak maksimal dilakukan oleh klinik-klinik swasta.

Komponen-komponen penting dalam melaksanakan strategi upaya pengendalian TB yaitu adanya satu kesatuan dari peraturan, kebijakan, penyedia pelayanan, sistem, mekanisme pelaporan, umpan balik, dan monitoring evaluasi. Pembuat kebijakan, pelaksana program, serta komponen praktis harus memahami komponen-komponen yang diperlu dalam mempercepat implementasi pelaksanaan PPM di kalangan swasta. Tidak tercapainya program TB sesuai tujuan disebabkan tatalaksana kasus yang tidak memadai, pelayanan TB yang sulit terakses oleh masyarakat, penemuan kasus TB tidak terstandar, tidak adanya pemantauan kasus, hingga terjadinya gagal pengobatan. Untuk menghadapi hal tersebut, kolaborasi antara fasilitas kesehatan pemerintah dan swasta harus ditingkatkan dengan komitmen tinggi diantara keduanya dalam pelaksanaan pengendalian TB (Mukund Uplekar et al., 2016).

Lebih dari tiga perempat dari fasilitas kesehatan swasta tidak memiliki kapasitas untuk mendiagnosis atau mengelola kasus tuberkulosis dan merujuk pasiennya ke fasilitas publik/pemerintah (Joudyian et al., 2021a). Meski demikian, lebih dari 95% Puskesmas dan Klinik bersedia memberikan pelayanan TB melalui DOTS. Sebanyak lebih dari 90% tenaga kesehatan di Puskesmas dan 80% petugas kesehatan di klinik bersedia dalam pendistribusian Obat Anti TB (OAT). Serupa dengan kesediaan untuk memberikan pelayanan DOTS, lebih dari 90% tenaga kesehatan di Puskesmas dan klinik bersedia melakukan pencatatan dan pelaporan secara rutin. Serta hanya sejumlah 86,84% tenaga kesehatan di Puskesmas dan 60% di klinik yang bersedia dalam pelaksanaan Pengawas Menelan Obat (PMO).

Sebagian besar penyedia layanan kesehatan, baik milik pemerintah maupun swasta, memiliki hasil yang lebih optimal dalam menjalankan program standar TB ketika terlibat dalam PPM. Tingkat keberhasilan pengobatan secara keseluruhan di 39 layanan kesehatan yang menerapkan program TB ditemukan

meningkat 60% setelah diperkenalkannya PPM, termasuk penyelesaian pengobatan dan penyembuhan kasus sputum BTA-positif. Angka kesembuhan di 18 layanan kesehatan yang menjalankan program TB mencapai 85% di 8 negara berbeda (Lei et al., 2015).

Sebanyak 29 studi tentang program PPM melaporkan manajemen kasus, termasuk rujukan kasus yang dicurigai, kasus yang ternotifikasi, pelacakan pasien dan *follow up*, serta diagnosis kasus yang dikonfirmasi ditemukan meningkat signifikan sebagai hasil dari implementasi PPM di banyak program di 6 negara berbeda. Jika Strategi End TB pendekatan pemerintah benar-benar diterapkan, mengoptimalkan PPM dengan melibatkan semua lembaga sektor publik dalam perawatan dan pencegahan TB dapat dilakukan melalui peningkatan kapasitas dan koordinasi yang efektif dalam sektor publik (M Uplekar, 2016).

### **IMPLIKASI BAGI PROGRAM *PUBLIC-PRIVATE MIX* (PPM) TUBERKULOSIS DI KOTA SEMARANG**

Penelitian ini menyoroti perspektif petugas TB di fasilitas kesehatan pemerintah dan swasta terhadap pelaksanaan pengendalian TB dalam program *Public Private Mix* (PPM) Tuberkulosis. Beberapa hal penting yang peneliti soroti dari penelitian yang telah dilakukan, yang mana dapat menjadi pertimbangan bagi pihak-pihak bersangkutan yang terkait dalam pelaksanaan program *Public Private Mix* Tuberkulosis di Kota Semarang. Pertama, temuan dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa petugas kesehatan di Puskesmas dan Klinik Swasta dalam program PPM TB memiliki pengetahuan tentang pengendalian TB yang sudah cukup baik. Pengetahuan petugas tentang TB menjadi kunci pokok untuk mereka melakukan diagnosis, pengobatan, pengendalian agar mencapai eliminasi TB. Hal ini karena petugas merupakan bagian penyedia kesehatan yang memberikan pelayanan bagi pasien, sehingga bila petugas memiliki pengetahuan baik mengenai penyakit yang di derita pasien maka dapat memberikan pelayanan yang baik pula bagi pasien. Pengetahuan mengenai TB yang baik mengurangi risiko,

menghilangkan hambatan dan menyukseskan eliminasi TB secara efisien. Bagi penyedia pelayanan kesehatan, perlu memberikan pelatihan secara rutin terhadap petugas kesehatan, dalam hal ini petugas TB. Hal ini penting dilakukan, karena pengetahuan dalam dunia kesehatan akan terus berkembang seiring berjalannya waktu. Petugas kesehatan juga perlu mengembangkan ilmu pengetahuannya agar dapat memberikan pelayanan terbaik kepada pasien. Pemberian pelayanan dengan baik akan mempengaruhi pasien untuk patuh akan saran medis, pengobatan, hingga tercapainya kesembuhan.

Kedua, kesediaan tenaga kesehatan dalam mendukung pelaksanaan program PPM sebagai upaya pengendalian TB dipengaruhi berbagai faktor pendukung. Tenaga kesehatan bersedia berperan dalam berbagai upaya untuk pengendalian TB namun adanya hambatan diantara keterbatasan tenaga, waktu, dan fasilitas menyebabkan tenaga kesehatan kesulitan melaksanakan peran mereka secara optimal. Penyedia pelayanan dan pihak-pihak terkait dalam pelaksanaan PPM perlu menyoroti hal ini. Komponen-komponen penting dalam melaksanakan strategi upaya pengendalian TB yaitu adanya satu kesatuan dari peraturan, kebijakan, penyedia pelayanan, sistem, mekanisme pelaporan, umpan balik, dan monitoring evaluasi. Pembuat kebijakan, pelaksana program, serta komponen praktis harus memahami komponen-komponen yang diperlu dalam mempercepat implementasi pelaksanaan PPM di kalangan swasta. Tidak tercapainya program TB sesuai tujuan disebabkan tatalaksana kasus yang tidak memadai, pelayanan TB yang sulit terakses oleh masyarakat, penemuan kasus TB tidak terstandar, tidak adanya pemantauan kasus, hingga terjadinya gagal pengobatan. Untuk menghadari hal tersebut, kolaborasi antara fasilitas kesehatan pemerintah dan swasta harus ditingkatkan dengan komitmen tinggi diantara keduanya dalam pelaksanaan pengendalian TB.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil uji analisis, didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan antara pengetahuan diagnosis, pengobatan,

pencatatan, dan pelaporan TB dengan jenis FKTP yaitu klinik dan Puskesmas. Lebih dari 85% Puskesmas bersedia untuk melaksanakan DOTS, pendistribusian Obat Anti TB (OAT), pencatatan dan pelaporan rutin, serta pelaksanaan Pengawas Menelan Obat (PMO). Sementara pada fasilitas kesehatan klinik, lebih dari 80% klinik bersedia untuk melaksanakan DOTS, pendistribusian Obat Anti TB (OAT), dan pencatatan dan pelaporan rutin, tetapi hanya 60% jumlah klinik bersedia melaksanakan Pengawas Menelan Obat (PMO).

### Daftar Pustaka

- Aagja, J.P., & Garg, R., 2010. Measuring Perceived Service Quality for Public Hospitals (PubHosQual) in the Indian Context Jayesh. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 4(1), pp.60–83.
- Amir, L., & Putro, S.G., 2012. Tuberkulosis Nosokomial. *Jurnal Tuberkulosis Indonesia*, 8, 30–35.
- Ban, A., Sanou, A., Anh, N.T.V., & Godreuil, S., 2015. Mycobacterium tuberculosis : Ecology and Evolution of a Human Bacterium. *Journal of Medical Microbiology*, 64, 1261–1269.
- Bappenas., 2014. *Health Sector Review 2014*.
- Donnell, O.O., 2007. Access to Health Care in Developing Countries : Breaking Down Demand Side Barriers. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, 23(12), pp.2820–2834.
- Eticha, B.M., Atomsa, A., & Berheto, T.M., 2014. Patients' Perspectives of the Quality of Tuberculosis Treatment Services in South Ethiopia. *American Journal of Nursing Science*, 3(4), pp.48–55.
- Fauziyah, N., 2010. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Drop Out Pengobatan pada Penderita TB Paru di Balai Pengobatan Penyakit Paru-Paru (BP4) Salatiga. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Hadiyati, I., Sekarwana, N., Sunjaya, D.K., & Setiawati, E.P., 2017. Konsep Kualitas Pelayanan Kesehatan berdasar atas Ekspektasi Peserta Jaminan Kesehatan Nasional. *MKB*, 49(2), pp.102–109.

- Joudyian, N., Doshmangir, L., Mahdavi, M., Tabrizi, J.S., & Gordeev, V.S., 2021a. Public-Private Partnerships in Primary Health Care: A Scoping Review. *BMC Health Services Research*, 21(1), pp.4.
- Joudyian, N., Doshmangir, L., Mahdavi, M., Tabrizi, J.S., & Gordeev, V.S., 2021b. Public-Private Partnerships in Primary Health Care: A Scoping Review. *BMC Health Services Research*, 21(1), pp.4.
- Kemkes., 2014. Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis. In *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kemkes RI, 2014. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Kemkes RI, 2019. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/755/2019 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tataaksana Tuberkulosis*.
- Lei, X., Liu, Q., Escobar, E., Philogene, J., Zhu, H., Wang, Y., & Tang, S., 2015. Public-Private Mix for Tuberculosis Care and Control: A Systematic Review. *International Journal of Infectious Diseases*, 34, pp.20–32.
- Mahendradhata, Y., Trisnantoro, L., Listyadewi, S., Soewondo, P., Marthias, T., Harimurti, P., & Prawira, J., 2017. *The Republic of Indonesia Health System Review*, 7(1).
- Merzistya, A.N.A., Adi, M.S., Sutningsih, D., & Rahayu, S.R., 2021. The Quality of Tuberculosis Services in Patients' Perspectives: a Literature Review. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia*, 9(1), pp.67.
- Padma, P., Rajendran, C., & Lokachari, P.S., 2010. Service Quality and Its Impact on Customer Satisfaction in Indian Hospitals. *Benchmarking: An International Journal*, 17(6), pp.807–841.
- Pai, Y.P., & Chary, S.T., 2011. Dimensions of Hospital Service Quality : A Critical Review Perspective of Patients from Global Studies. *IJHCQA*, 26(4), pp.308–339.
- Sanders, G.D., Neumann, P.J., Basu, A., Brock, D.W., Feeny, D., Krahn,

- M., Kuntz, K.M., Meltzer, D.O., Owens, D.K., Prosser, L.A., Salomon, J.A., Sculpher, M.J., Trikalinos, T.A., Russell, L.B., Siegel, J.E., & Ganiats, T.G., 2016. Recommendations for Conduct, Methodological Practices, and Reporting of Cost-effectiveness Analyses: Second Panel on Cost-Effectiveness in Health and Medicine. *JAMA*, 316(10), pp.1093–1103.
- Surya, A., Setyaningsih, B., Suryani Nasution, H., Gita Parwati, C., Yuzwar, Y.E., Osberg, M., Hanson, C.L., Hymoff, A., Mingkwan, P., Makayova, J., Gebhard, A., & Waworuntu, W., 2017. Quality Tuberculosis Care in Indonesia: Using Patient Pathway Analysis to Optimize Public-Private Collaboration. *Journal of Infectious Diseases*, 216(7), pp.S724–S732.
- Tim Challenge TB., 2018. *Petunjuk Teknis: Penerapan Public Private Mix Berbasis Kabupaten/Kota Area Binaan Challenge TB in 2018*. United States Agency for International Development (USAID).
- Uplekar, M., 2016. Public-private Mix for Tuberculosis Care and Prevention. What Progress? What Prospects? *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease: The Official Journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 20(11), pp.1424–1429.
- Uplekar, M., Atre, S., Wells, W.A., Weil, D., Lopez, R., Migliori, G.B., & Raviglione, M., 2016. Mandatory Tuberculosis Case Notification in High Tuberculosis-incidence Countries: Policy and Practice. *European Respiratory Journal*, 48(6), pp.1571–1581.
- USAID., 2021. *Indonesia Tuberculosis Roadmap Overview, Fiscal Year 2021*.
- WHO., 2010. *Public-Private Mix for TB care and Control: A Toolkit*. World Health Organization.
- WHO., 2018. *Global Tuberculosis Report 2018*. World Health Organization.
- WHO., 2019. *Global Tuberculosis Report: Executive Summary 2020*. World Health Organization.
- Zubaidah, T., Setyaningrum, R., & Ani, F.N., 2013. Faktor yang Mempengaruhi Penurunan Angka Kesembuhan TB di

Kabupaten Banjar Tahun 2013. *Jurnal Epidemiologi Dan Penyakit Bersumber Binatang*, 4(4), pp.192-199.

## **BAB IV. EPIDEMIOLOGI KECELAKAAN LALU LINTAS: TANTANGAN DAN SOLUSI**

**Intan Zainafree<sup>1</sup>, Nadia Syukria<sup>2</sup>, Silfia Addina<sup>3</sup>, Muhamad Zakki Saefurrohim<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Jurusan IKM FIK,  
Universitas Negeri Semarang

<sup>2</sup>Program Studi Magister Kebijakan dan Manajemen Pelayanan  
Kesehatan, FKMK, Universitas Gadjah Mada

<sup>3</sup>Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, FKM, Universitas  
Diponegoro

<sup>4</sup>Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Pascasarjana,  
Universitas Negeri Semarang

intanzainafree@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.70>

### **Abstrak**

Kecelakaan lalu lintas menjadi salah satu penyebab kematian ke-8 di Indonesia dan merupakan penyebab utama kematian pada usia 14– 40 tahun. Secara global, kecelakaan lalu lintas juga menjadi penyebab pertama kematian akibat cedera dengan jumlah terbanyak. Terdapat kenaikan angka kejadian kecelakaan lalu lintas pertahunnya di Indonesia, begitu pula kenaikan jumlah korban meninggal dan luka-luka. Kota Semarang merupakan kota dengan kejadian kecelakaan yang cukup tinggi. Angka kejadian kecelakaan di Kota Semarang meningkat dan jumlah korban terus bertambah, maka diperlukan suatu tindakan untuk mencegah terjadinya hal tersebut. Kajian epidemiologi deskriptif dilakukan guna mendapatkan berbagai informasi yang berkaitan dengan kecelakaan. Faktor kelalaian manusia, kendaraan dan faktor lingkungan dikaji berdasarkan data yang tersedia untuk menemukan faktor-faktor berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas. Kajian epidemiologi analitik juga dilakukan guna mendapatkan hasil analisis mendalam terkait data yang telah

ditampilkan kemudian dikaji menggunakan berbagai penelitian serupa yang telah dilakukan di daerah lain. Hasil akhir semua kajian akan didapatkan berbagai tantangan dalam mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas. Berbagai solusi juga ditawarkan sebagai jawaban dari tantangan yang tersedia untuk mencegah kejadian kecelakaan lalu lintas dan mencegah jatuhnya korban lebih banyak.

**Kata Kunci:** Kecelakaan Lalu Lintas, Kota Semarang, Kajian Epidemiologi

## PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan kompleks di bidang studi transportasi yakni keselamatan jalan. Keselamatan jalan erat kaitannya dengan kecelakaan lalu lintas yang secara serius mempengaruhi stabilitas sosial dan ekonomi (Másilková, 2017; Papadakaki *et al.*, 2018). Kecelakaan lalu lintas telah meningkat sejalan dengan peningkatan penggunaan kendaraan, perubahan gaya hidup, dan peningkatan perilaku berisiko di jalan raya (Serge *et al.*, 2021; Stanojević *et al.*, 2020). Sekitar 1,25 juta kematian akibat kecelakaan lalu lintas terjadi setiap tahun dan sekitar 20-50 juta orang cedera, dimana 90% kasusnya terjadi di negara dengan penghasilan rendah dan menengah (Dhibi, 2019; OECD/WHO, 2020).

Negara berpenghasilan rendah dan menengah dengan angka kecelakaan lalu lintas yang tinggi, salah satunya adalah Indonesia. Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu permasalahan serius di Indonesia. Badan Pusat Statistik melaporkan angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia mengalami kenaikan rata-rata 4,87% per tahun selama kurun waktu 2015-2019. Kenaikan ini diikuti dengan kenaikan jumlah korban meninggal dunia dan luka ringan (1,41% dan 6,26%), serta kenaikan nilai kerugian materi akibat kecelakaan (4,23% per tahun) (BPS, 2020). Kenaikan tersebut sangat tinggi apabila dibandingkan dengan data di negara tetangga, seperti Singapura, Malaysia, dan Australia (OECD/WHO, 2020).

Provinsi Jawa Tengah ditetapkan sebagai provinsi dengan angka kecelakaan lalu lintas tertinggi di Indonesia. Kecelakaan lalu

lintas yang terjadi di Provinsi Jawa Tengah sepanjang tahun 2020 mencapai 21,396 kasus dengan total 3,508 korbannya meninggal dunia, 48 korban mengalami luka berat, dan 24,496 korban mengalami luka ringan. Total kerugian akibat kecelakaan lalu lintas sepanjang tahun 2020 sekitar 14 Milyar rupiah (Badan Pusat Statistik, 2020). Kasus kecelakaan lalu lintas di Jawa Tengah hampir merata terjadi di seluruh wilayah kabupaten/kota. Ibukota Provinsi Jawa Tengah, yakni Semarang, menjadi kota keempat di Jawa Tengah dengan angka kecelakaan lalu lintas tertinggi (Ditlantas Polda Jateng, 2020). Terjadi 939 kejadian kecelakaan lalu lintas di Kota Semarang sepanjang tahun 2020, dimana 152 korban meninggal dunia, 928 korban mengalami luka-luka baik sedang, ringan maupun berat, hal ini menjadikan Kota Semarang menempati kabupaten dan kota di Jawa tengah dengan angka kecelakaan lalu lintas yang tinggi (Satlantas Polrestabes Kota Semarang, 2021). Hasil laporan Riskesdas 2018 juga menyatakan bahwa kecelakaan di daerah perkotaan lebih tinggi dibandingkan pedesaan (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Pandemi COVID-19 telah mempengaruhi kehidupan masyarakat secara signifikan, termasuk volume dan pola kecelakaan lalu lintas, serta tingkat keparahan cedera akibat kecelakaan (Lin *et al.*, 2021). Penelitian di negara bagian Connecticut menemukan tingkat kecelakaan kendaraan tunggal meningkat secara signifikan sebesar 2,29 kali, dan khususnya tingkat kecelakaan fatal pada kendaraan tunggal meningkat secara signifikan sebesar 4,10 kali selama periode *lockdown* (pra dan pasca diberlakukannya anjuran untuk tinggal di rumah) (Lin *et al.*, 2021). Beberapa negara juga melaporkan peningkatan drastis dalam perilaku mengemudi berisiko karena volume lalu lintas yang rendah selama periode *lockdown* (Lin *et al.*, 2021). Perilaku mengemudi berisiko yang sering ditemukan selama periode *lockdown*, diantaranya adalah pelanggaran batas kecepatan (Tucker & Marsh, 2021).

Kecelakaan lalu lintas pada dasarnya tidak disebabkan oleh satu faktor, melainkan kombinasi dari faktor lingkungan, kendaraan dan perilaku manusia (Iqbal *et al.*, 2020). Penyebab

utama kecelakaan lalu lintas adalah kesalahan pengemudi dan pelanggaran peraturan keselamatan lalu lintas yang disengaja (Iqbal *et al.*, 2020). Kementerian Kesehatan merilis data bahwa 75% penyebab kecelakaan lalu lintas di Indonesia adalah faktor manusia, yakni kelalaian, kurangnya pengetahuan, dan perilaku tidak aman dari pengemudi (Kesehatan Kemenkes RI, 2020). Data ini selaras dengan hasil laporan dari Polrestabes Semarang yang melaporkan sebagian besar kecelakaan lalu lintas di Kota Semarang disebabkan oleh faktor manusia (Satlantas Polrestabes Kota Semarang, 2020).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan oleh faktor epidemiologis, seperti perilaku berisiko pengemudi (mengemudi dengan terburu-buru dan mengemudi dalam keadaan mabuk), jenis kendaraan (motor), kondisi kendaraan (kendaraan yang rusak/tua), jalan rusak, kondisi cuaca buruk, dan sebagainya (Hadaye *et al.*, 2020). Faktor umur dan jenis kelamin juga berpengaruh terhadap sebagian besar kecelakaan. Kelompok usia muda (kurang dari 25 tahun) cenderung berperilaku agresif dan adanya distraksi saat mengemudi (Shaaban *et al.*, 2020), kelompok usia lanjut (>65 tahun) yang mengalami penurunan fungsi fisik dan psikologis, sehingga kedua kelompok tersebut berisiko tinggi untuk terlibat kecelakaan lalu lintas. Sementara itu, tingkat kecelakaan tertinggi dengan korban luka ringan biasanya terjadi pada wanita, sedangkan pada cedera serius dan fatal, trennya terbalik dengan risiko peningkatan kecelakaan lalu lintas pada pria (Pal *et al.*, 2019).

Moda transportasi yang mendominasi insiden kecelakaan lalu lintas dan menimbulkan dampak serius bagi korban adalah sepeda motor meskipun moda ini dinilai praktis (Meyyappan *et al.*, 2018). Penelitian lainnya menunjukkan sebagian besar kecelakaan lalu lintas dapat terjadi di persimpangan jalan setiap hari selama jam-jam sibuk (pukul 07.00-10.00 dan pukul 17.00-21.00) (Özcan & Küçükönder 2020). Studi tentang faktor-faktor ini akan membantu untuk mengetahui penyebab faktual kecelakaan lalu lintas dan

menetapkan prioritas untuk pencegahan keparahan cedera akibat kecelakaan.

Studi komprehensif tentang pola epidemiologi kecelakaan lalu lintas di Indonesia tampaknya menjadi isu yang menarik untuk dikaji lebih dalam. Adanya keterbatasan penelitian yang menganalisis epidemiologi kecelakaan lalu lintas di Indonesia, khususnya di Kota Semarang, mendukung tujuan studi ini agar dapat memberikan informasi yang lebih akurat dan terpercaya. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa limitasi penelitian epidemiologi kecelakaan lalu lintas berkaitan dengan data yang tidak lengkap karena kurangnya penelitian di beberapa wilayah dan standar ukuran paparan yang berbeda di setiap wilayah (Huang *et al.*, 2021).

Pencegahan kecelakaan lalu lintas dapat dilakukan melalui informasi pemetaan data kecelakaan untuk perencanaan lebih lanjut. Studi ini bertujuan untuk meninjau pola epidemiologi kecelakaan lalu lintas dan tantangannya selama pandemi COVID-19, sehingga hal ini dapat menjembatani pengambil kebijakan untuk menangani pencegahan kecelakaan lalu lintas di era pandemi COVID-19 agar efektif dan efisien.

## **KAJIAN EPIDEMIOLOGI DESKRIPTIF KECELAKAAN LALU LINTAS KOTA SEMARANG**

Kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab pertama *burden of disease* (beban penyakit) pada kelompok cedera yang perlu mendapat perhatian lebih. Data menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab kematian ke-8 di Indonesia dan merupakan penyebab utama kematian pada usia 4–14 tahun (Kementerian Kesehatan RI 2019). Angka kejadian kecelakaan lalu lintas juga mengalami peningkatan dan berbanding lurus dengan jumlah penambahan kendaraan yang ada, termasuk di Kota Semarang. Pertambahan kendaraan di Kota Semarang tahun 2018–2020 ditunjukkan pada tabel berikut (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2020):

Tabel 4.1. Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Semarang (dalam unit)

| Tahun | Sepeda Motor | Mobil Penumpang | Bus   | Truk   | Jumlah Total |
|-------|--------------|-----------------|-------|--------|--------------|
| 2018  | 1.295.360    | 215.182         | 2.833 | 74.815 | 1.588.190    |
| 2019  | 1.347.260    | 225.799         | 2.949 | 75.887 | 1.651.895    |
| 2020  | 1.382.434    | 231.164         | 3.059 | 76.570 | 1.693.227    |

Tabel 4.1. menunjukkan bahwa setiap jenis kendaraan bermotor pada tiap tahunnya mengalami penambahan jumlah per unitnya. Kendaraan dengan jumlah terbanyak yaitu sepeda motor yang kemudian diikuti mobil penumpang. Sedangkan jumlah kecelakaan yang terjadi di Kota Semarang pada tahun yang sama ditunjukkan tabel berikut (Badan Pusat Statistik, 2020):

Tabel 4.2. Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Semarang

| Tahun | Jumlah kecelakaan | Korban (jiwa) |       | Kerugian materiil (Rp) |
|-------|-------------------|---------------|-------|------------------------|
|       |                   | MD            | Luka  |                        |
| 2018  | 1.008             | 189           | 1.065 | 1.050.050.000          |
| 2019  | 1.365             | 196           | 1.423 | 1.302.800.000          |
| 2020  | 939               | 152           | 928   | 387.950.000            |

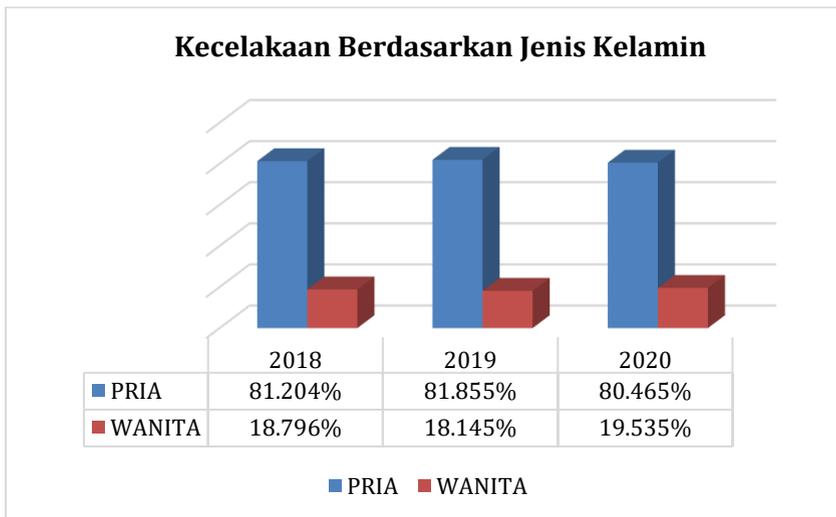
\*MD: Meninggal Dunia

Kecelakaan lalu lintas masalah prioritas yang harus diselesaikan baik dalam bidang kesehatan maupun bidang sosial, sehingga diperlukan kajian epidemiologi deskriptif kecelakaan lalu lintas yang bertujuan untuk menggambarkan distribusi keadaan masalah kecelakaan lalu lintas agar dapat diduga kelompok mana di masyarakat yang paling banyak mengalami kecelakaan lalu lintas; untuk memperkirakan besarnya masalah kecelakaan lalu lintas di masyarakat; serta untuk mengidentifikasi dugaan adanya

faktor yang mungkin berhubungan terhadap kecelakaan lalu lintas yang dibahas pada sub-bab kajian epidemiologi analitik kecelakaan lalu lintas. Adapun kajian epidemiologi deskriptif sebagai berikut:

1. *Deskripsi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Orang*

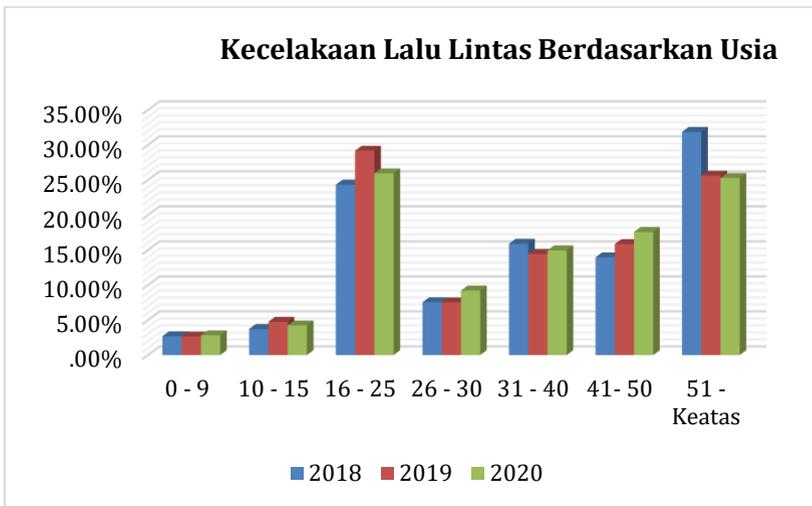
Hal pertama yang akan didiskripsikan adalah kecelakaan lalu lintas yang disebabkan faktor pengguna jalan. Hasil temuan berbagai penelitian menunjukkan bahwa faktor pengguna jalan menjadi faktor yang paling berkontribusi besar terhadap kecelakaan. Berbagai penelitian yang telah dilakukan baik di dalam maupun di luar negeri menemukan hasil bahwa laki-laki lebih banyak terlibat kecelakaan lalu lintas dibandingkan perempuan. Data Polrestabes Semarang menunjukkan hal yang sama bahwa jenis kelamin laki-laki ( $\geq 80\%$ ) lebih banyak terlibat kecelakaan lalu lintas dibandingkan perempuan, hal ini terjadi pada tiap tahun baik tahun 2018 maupun 2020, selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.1. berikut:



Gambar 4.1. Prosentase Keterlibatan Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin pengemudi ditemukan menjadi faktor penting yang mempengaruhi kecelakaan lalu lintas. Kajian deskriptif kecelakaan lalu lintas di Kota Semarang diketahui bahwa laki-laki

lebih banyak terlibat kecelakaan lalu lintas dari pada perempuan, studi literatur menunjukkan bahwa pengemudi laki-laki memiliki kemungkinan yang lebih tinggi untuk terlibat kecelakaan di bagian belakang, *side wipe* dan *rollover* daripada pengemudi perempuan, tetapi untuk tabrakan dengan perlengkapan, pengemudi perempuan memiliki risiko lebih tinggi daripada pengemudi laki-laki (Mao *et al.*, 2019).



Gambar 4.2. Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Usia

Keterlibatan kecelakaan lalu lintas berdasarkan usia menunjukkan bahwa kelompok usia paling banyak terlibat kecelakaan pada tahun 2018 yaitu usia  $\geq 51$  tahun, kemudian kelompok usia 16-25 tahun. Kelompok usia tertinggi pada tahun 2019 yang terlibat kecelakaan yaitu 16-25 tahun diikuti kelompok usia  $\geq 51$  tahun. Fakta lainnya di tahun 2020, angka keterlibatan kecelakaan setiap kelompok usia mengalami penurunan jumlah, kecuali pada tiga kelompok usia 41-50 tahun, 31-40 tahun dan 26-30 tahun yang mengalami kenaikan jumlah. Kelompok usia 0-9 tahun dan 10-15 tahun merupakan kelompok dengan jumlah keterlibatan kecelakaan lalu lintas paling sedikit, namun hal ini tidak bisa diabaikan karena jika dibandingkan dengan beban

penyakit lainnya, kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab kematian dan cedera nomor satu di kelompok usia tersebut.



Gambar 4.3. Keterlibatan Kecelakaan Berdasarkan Profesi

Gambar 4.3. di atas menunjukkan bahwa profesi yang paling banyak terlibat kecelakaan di setiap tahunnya yaitu karyawan. Data tersebut menunjukkan perbedaan jumlah yang sangat besar dibandingkan profesi lainnya, maka perlu ada perhatian dan penanganan khusus sehingga dapat terjadi penurunan kejadian kecelakaan pada karyawan. Profesi pelajar dan mahasiswa menjadi profesi yang terlibat kecelakaan terbanyak kedua dan tiga. Pada tahun 2020 terjadi penurunan angka kecelakaan pada dua profesi tersebut, hal ini bisa jadi berkaitan dengan penerapan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) yang mengharuskan pelajar dan mahasiswa mengikuti kegiatan belajar mengajar secara online. Topik yang perlu menjadi pembahasan lebih lanjut yaitu, meskipun telah diterapkan KBM (kegiatan Belajar Mengajar) secara online mengapa angka kejadian kecelakaan pada pelajar dan mahasiswa masih saja tinggi.

## 2. Deskripsi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Tempat

Deskripsi selanjutnya berdasarkan tempat kejadian kecelakaan lalu lintas, yang mana kecelakaan lalu lintas dapat terjadi dimanapun dan kapanpun. Berdasarkan status jalan, jalan kabupaten/kota paling banyak terjadi kecelakaan lalu lintas di tiap tahunnya yang diikuti dengan jalan nasional. Jalan propinsi bukan tidak ada kecelakaan lalu lintas yang terjadi disini, namun karena kewenangan penanganan berada di Polda maka data tidak dapat ditampilkan.

Tabel 4.3. Kejadian Kecelakaan Lalu lintas Berdasarkan Status Jalan

| Tahun | Jumlah Kejadian | Status Jalan |          |                |
|-------|-----------------|--------------|----------|----------------|
|       |                 | Nasional     | Propinsi | Kabupaten/kota |
| 2018  | 1008            | 88           | -        | 920            |
| 2019  | 1365            | 151          | -        | 1214           |
| 2020  | 939             | 120          | -        | 819            |

Data Polrestabes Semarang menunjukkan bahwa di Kota Semarang lokasi yang sering terjadinya kecelakaan adalah di kawasan pertokoan/mall. Setiap tahunnya kawasan tersebut mengalami peningkatan jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas, termasuk di tahun 2020. Lokasi kecelakaan selanjutnya yaitu di kawasan pemukiman penduduk, pasar/ pusat perbelanjaan, kawasan wisata, tempat hiburan dan lain sebagainya.

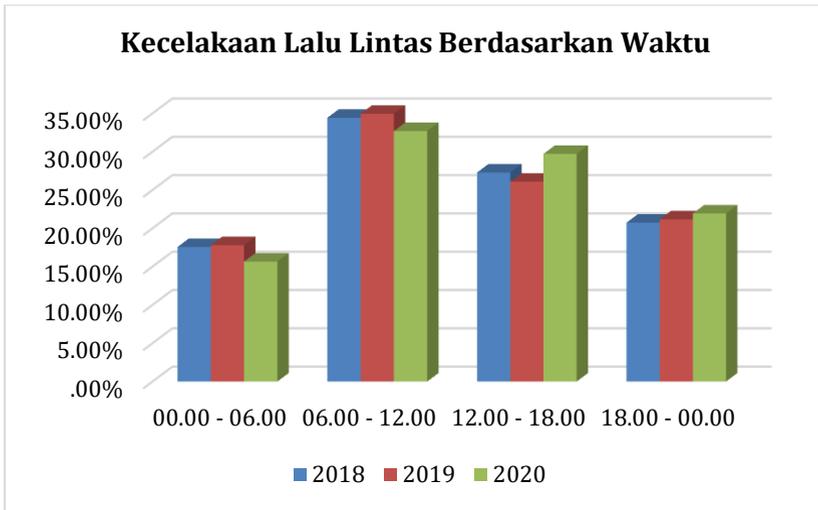


Gambar 4.4. Lokasi Kecelakaan Lalu Lintas

Kondisi jalan yang tidak aman dapat menyebabkan kecelakaan bagi pengguna jalan. Kondisi jalan berlobang menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan lalu lintas di tiap tahunnya. Kondisi jalan yang licin dan rusak serta tikungan tajam menjadi penyebab lainnya kecelakaan lalu lintas.

### 3. Deskripsi Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Waktu

Berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan yang ditunjukkan pada gambar 4.5, pukul 06.00-12.00 menjadi waktu tersering terjadinya kecelakaan. Pada rentang waktu tersebut banyak masyarakat yang mulai berangkat ke tempat aktivitasnya, begitu pula pukul 12.00-18.00 yang menjadi waktu tersering kedua dimana masyarakat telah selesai melakukan aktivitas dan kembali kerumahnya masing-masing.



Gambar 4.5. Waktu Terjadinya Kecelakaan

## **KAJIAN EPIDEMIOLOGI ANALITIK KECELAKAAN LALU LINTAS KOTA SEMARANG**

Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah kesehatan masyarakat yang besar tetapi diabaikan di negara berkembang dan merupakan salah satu penyebab utama cedera dan kematian (Ul Baset *et al.*, 2017). Ada berbagai laporan tentang serentetan kecelakaan lalu lintas di seluruh dunia; dari 22,8% di Cina hingga 62% di Vietnam, dan 70% di Ghana (Konlan *et al.*, 2020). Indonesia menjadi salah satu negara dengan pemanfaatan transportasi tertinggi di dunia terutama penggunaan sepeda motor untuk ojek online oleh kaum muda telah menjadi sangat merajalela akhir-akhir ini dan popularitas serta penerimaan luas telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir karena fakta bahwa sepeda motor telah menjadi sarana transportasi. pekerjaan yang menguntungkan bagi cukup banyak orang mengikuti peningkatan tingkat pengangguran (Kumala & Jaya, 2019).



Gambar 4.6. Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan Lalu Lintas

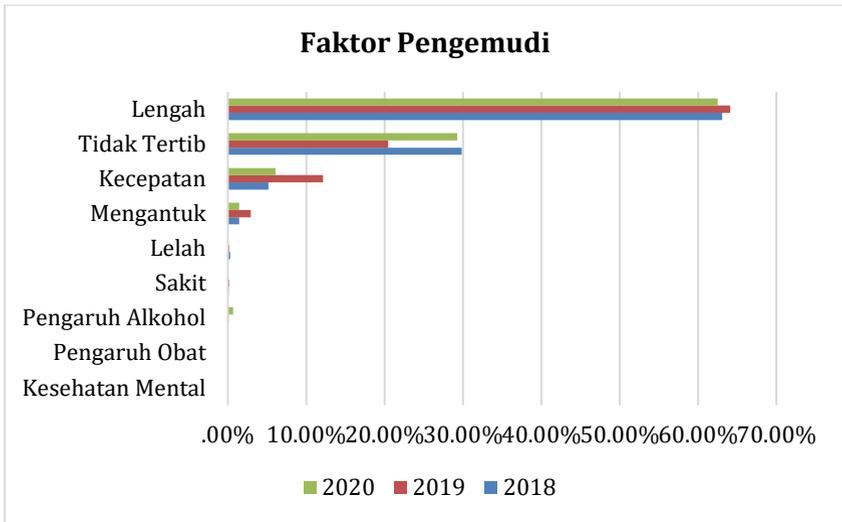
Sepeda motor menyumbang > 60% kejadian kecelakaan setiap tahun di Kota Semarang. Salah satu prediktor tingginya angka kecelakaan lalu lintas pada pengemudi sepeda motor adalah maraknya pengemudi sepeda motor komersial. Menurut penelitian sebelumnya, mayoritas (60%) pengendara sepeda motor komersial melakukan perilaku berbahaya saat berkendara (Wankie *et al.*, 2021). Perilaku berbahaya pengendara sepeda motor komersial memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian kecelakaan lalu lintas (Nguyen-Phuoc *et al.*, 2020). Penggunaan ponsel (52%) adalah perilaku berisiko paling umum untuk pengemudi sepeda motor komersial berbasis aplikasi, diikuti oleh penggunaan indikator yang tidak tepat (31%), pelanggaran marka jalan (25%), ngebut (21%), pelanggaran lampu lalu lintas (19%) dan jumlah penumpang yang kelebihan beban (17%) (Nguyen-Phuoc *et al.*, 2020). Menurut sebuah penelitian, frekuensi menggunakan ponsel saat mengemudi terkait dengan sikap dan keyakinan serta persepsi risiko, memiliki kepercayaan bahwa penggunaan telepon genggam saat mengemudi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keselamatan berkendara

dan memiliki persepsi bahwa melakukan hal tersebut tidak akan menyebabkan dirinya terlibat dalam kecelakaan lalu lintas (Afif *et al.*, 2021).



Gambar 4.7. Faktor Kendaraan

*The National Highway Traffic Safety Administration's* (NHTSA menyebutkan bahwa bahwa hanya 2% dari semua kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh kegagalan rem (Mazzola, 2015), namun penelitian di Banjarmasin menyebutkan bahwa faktor kecelakaan lalu lintas yang paling umum adalah ban pecah, dan rem yang tidak berfungsi (Nurhayati, 2018).



Gambar 4.8. Faktor Pengemudi

Paragraf sebelumnya telah diuraikan beberapa faktor manusia yang berkontribusi menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Gambar selanjutnya menunjukkan bahwa pengemudi yang lengah saat berkendara menjadi penyebab terbanyak kecelakaan lalu lintas. Tidak tertib berlalu lintas menjadi penyebab kedua kecelakaan lalu lintas baik di tahun 2018, 2019 ataupun 2020. Faktor ketiga yaitu batas kecepatan, banyak pengemudi yang memacu kendaraannya diluar batas kecepatan yang telah diatur pemerintah. Faktor lainnya yaitu pengemudi mengantuk, lelah, sakit, memiliki tekanan psikologi, berada dalam pengaruh obat-obatan dan alkohol.

## TANTANGAN

Surveilans keselamatan lalu lintas yang efektif merupakan prioritas penting di Indonesia karena sebagian besar kecelakaan lalu lintas yang fatal terjadi di negara ini. Sistem surveilans dapat berupa pengkoordinasian kegiatan keselamatan berkendara dan kompilasi data yang dikumpulkan oleh seluruh stakeholder yang berhubungan dengan keselamatan lalu lintas. Studi ini mencoba

untuk mengeksplorasi tantangan dalam membangun surveilans kecelakaan lalu lintas di Indonesia, sebagai berikut.

### 1. *Pelaporan Insiden Kecelakaan Secara Lengkap dan Akurat*

Banyak data kecelakaan yang tidak dilaporkan oleh masyarakat, terutama apabila insiden kecelakaan tersebut tergolong dalam kecelakaan non-fatal. Apabila insiden kecelakaan lalu lintas tidak dilaporkan, maka hal ini dapat mengurangi kewaspadaan pengguna jalan dan pengambil kebijakan tidak dapat memutuskan upaya pencegahan kecelakaan lalu lintas di wilayah tersebut (Chang *et al.*, 2020; Sa'diyah & Enggarsasi, 2018). Masalah *underreporting*, dimana insiden kecelakaan lalu lintas memang terjadi tetapi belum dilaporkan, terbentuk karena adanya persepsi pelaporan kecelakaan hanya untuk jenis kecelakaan besar dan fatal dan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang kemana harus melapor sesaat setelah terjadi kecelakaan (Laberee *et al.*, 2021; Shinar *et al.*, 2018; Zamzuri, 2021). Statistik kecelakaan lalu lintas saat ini hanya jumlah yang tercatat, jumlah tersebut sebenarnya dapat melebihi jumlah saat ini. Tantangan ini tidak hanya dialami oleh negara Indonesia, beberapa negara dikabarkan memburuk dalam sistem pendataan kecelakaan lalu lintas (Huang *et al.*, 2017), di Indonesia tantangan ini terjadi karena proses pelaporan dilakukan melalui telepon atau melapor langsung ke unit laka lintas. Statistik kecelakaan lalu lintas jalan merupakan landasan untuk memantau kemajuan dan mengevaluasi efektivitas upaya pencegahan kecelakaan lalu lintas secara nasional dan global.

Hasil penelitian di Malaysia menunjukkan bahwa mayoritas pengemudi (80,5%) menganggap pelaporan kecelakaan ringan atau tidak fatal tidak penting dan dapat diabaikan. Keputusan tersebut karena proses pelaporan yang rumit dan memakan waktu (Zamzuri, 2021). Persepsi ini perlu diubah. Penelitian sebelumnya menyimpulkan pentingnya pelaporan insiden nyaris celaka (*nearmiss*) dan kecelakaan non-fatal untuk menghindari jenis kecelakaan yang lebih besar terjadi di lokasi yang sama pada masa mendatang (Laberee *et al.*, 2021; Shinar *et al.*, 2018).

## 2. *Konsistensi Data Kecelakaan Lalu Lintas Antar Lembaga*

Cakupan data dalam manajemen keselamatan lalu lintas cukup luas. Indonesia memiliki beberapa instansi/lembaga pemerintah yang merilis data manajemen kecelakaan lalu lintas. Instansi/lembaga tersebut, diantaranya Kepolisian Republik Indonesia, Kementerian Perhubungan, Kementerian Komunikasi dan Informatika, dan Badan Pusat Statistik. Laporan yang diterbitkan oleh seluruh lembaga tersebut memiliki standar pengukuran dan pemformatan laporan secara independent (Jusuf *et al.*, 2017). Permasalahan yang mungkin timbul, antara lain kesalahan korelasi data akibat inkonsistensi data antar sistem dan sumber yang berbeda. Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa pemerintah kesulitan mengidentifikasi bahaya yang berpotensi menurunkan efisiensi lalu lintas secara cepat. Hal ini karena sulitnya penanganan untuk menggabungkan tipe data besar dan berbeda dalam database yang inklusif dari berbagai sumber yang sifatnya secara fisik terdesentralisasi, tetapi hampir terpusat (de Souza *et al.*, 2017).

Data kecelakaan lalu lintas jalan resmi yang disampaikan oleh pemerintah melalui unit laka lantasi kepolisian sering kali dipercaya dapat diandalkan dan valid, dan digunakan untuk berbagai tujuan resmi dan tidak resmi. Unit Lakalantasi merupakan satuan kepolisian yang bertanggung jawab menangani masalah lalu lintas, salah satunya permasalahan data kecelakaan sebagai arsip dan data yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan. Selain itu, data yang diterima kepolisian dapat digunakan untuk memberikan informasi kepada masyarakat sebagai bentuk edukasi kepolisian untuk mengedukasi jalan yang rawan kecelakaan, jumlah kecelakaan, dan jenis kecelakaan (Raharjo *et al.*, 2018). Namun data yang belum terintegrasi dengan lintas sektor seperti dinas Kesehatan, dinas perhubungan, dan rumah sakit menjadi tantangan yang segera terselesaikan. Data lalu lintas jalan yang bermasalah dapat menyematkan alokasi sumber daya dan pengambilan keputusan strategis, yang pada akhirnya menciptakan risiko yang tidak diinginkan untuk mengevaluasi efektivitas pencegahan kecelakaan lalu lintas (Chang *et al.*, 2020).

### **3. Koordinasi Antar Lembaga Terkait Sistem Surveilans Keselamatan Lalu Lintas**

Kurangnya koordinasi dan kolaborasi antar pemangku kepentingan merupakan salah satu hambatan dalam pembentukan surveilans kecelakaan lalu lintas di Indonesia yang mengarah pada hasil yang tidak menguntungkan. Prioritas intervensi tidak disusun dengan benar oleh para pemangku kebijakan di bidang lalu lintas akibat inkonsistensi data yang tersebar (Sharifian and Khani, 2019). Hal ini diperparah dengan peran sektor pengawasan keselamatan lalu lintas yang masih lemah karena sektor tersebut memiliki peran ganda sebagai penyedia layanan dan otoritas (Janstrup *et al.*, 2017).

Penelitian sebelumnya di India menunjukkan bahwa keselamatan jalan kurang mendapat perhatian di tingkat pemerintah pusat, negara bagian, dan lokal meskipun terdapat peningkatan angka kematian dan cedera akibat kecelakaan lalu lintas. Alasan utamanya adalah bahwa masalah kecelakaan lalu lintas dan tanggung jawab penanganannya bukan milik instansi tertentu, baik di tingkat pemerintah pusat atau negara bagian atau daerah. Hal ini mengakibatkan kurangnya koordinasi upaya dari tiap instansi untuk mengatasi masalah kecelakaan lalu lintas secara holistik (Singh, 2017).

### **4. Desain Geometrik Jalan yang Sesuai dengan Standar Keselamatan Lalu Lintas**

Faktor yang dapat mempengaruhi tingginya insiden kecelakaan lalu lintas, selain faktor manusia, adalah kondisi jalan dengan desain yang tidak mengikuti standar (10-20%) (Elfandari & Siregar 2021). Sebagian besar kondisi jalan di Indonesia masih belum sesuai dengan standar desain geometrik jalan. Konsistensi desain geometrik jalan harus diperhatikan. Hal ini mengingat semua elemen dalam desain tersebut memiliki pengaruh terhadap jumlah kecelakaan lalu lintas (Suwarto *et al.*, 2019).

Tipikal permasalahan kecelakaan lalu lintas terkait desain geometrik jalan di Indonesia, baik di jalan lurus maupun tikungan, adalah jalan yang berlubang, kerusakan jalan akibat muatan berlebih, dan ketidaklengkapan marka. Lubang di jalan raya dapat

membahayakan pengemudi, terutama pengemudi sepeda motor, karena sebagian besar dari mereka mencoba menghindari lubang jalan dan berujung kecelakaan. Ketidaklengkapan marka jalan seperti ketiadaan penerangan jalan dan cermin di ruas persimpangan dan ketiadaan pagar pengaman pada tepi jalan dengan perbedaan elevasi juga dapat menambah tingkat keparahan kecelakaan lalu lintas (Astarina *et al.*, 2018; Suwanto *et al.*, 2019).

WHO mengemukakan bahwa infrastruktur jalan sangat terkait dengan kecelakaan lalu lintas dan tingkat cedera fatal akibat kecelakaan (World Health Organization (WHO), 2018). Hal ini sejalan dengan temuan di India, dimana jalan yang tidak dibangun dengan visi jangka panjang yang tepat untuk mengakomodasi banyaknya kendaraan di jalur tersebut dalam beberapa dekade mendatang menjadi salah satu faktor penyebab tingginya angka kecelakaan lalu lintas disana. Selain itu, rambu lalu lintas dan marka jalan yang tidak terpelihara dengan baik dapat mengakibatkan kekacauan sistem lalu lintas dan mendorong terjadinya insiden kecelakaan kendaraan bermotor (Chowdhury & Chakraborty 2017). Faktor yang sama juga ditemukan sebagai alasan utama peristiwa kematian dan cedera akibat kecelakaan lalu lintas pada pejalan kaki. Faktor tersebut terkait desain geometrik jalan yang tidak sesuai standar, seperti lebar trotoar dan jarak pandang yang tidak memadai, trotoar sering bergelombang, serta ketiadaan pagar pembatas antara trotoar dan jalan raya (Congiu *et al.*, 2019; Mukherjee & Mitra, 2019).

##### *5. Efektivitas Peraturan Lalu Lintas Dan Penegakannya Untuk Mencegah Kecelakaan Lalu Lintas*

Keselamatan lalu lintas merupakan proses kompleks yang tidak hanya bergantung pada perbaikan teknis dan lingkungan, melainkan sebagian besar terkait dengan faktor manusia. Upaya keselamatan lalu lintas yang efektif harus didahului oleh pengetahuan yang cukup tentang peraturan lalu lintas diantara pengguna jalan, pengawasan polisi yang memadai, dan pemberian sanksi yang tegas dan adil di bidang keselamatan lalu lintas (Alonso *et al.*, 2017). Penerapan sanksi yang tegas dan adil perlu diterapkan

agar menimbulkan efek jera bagi pelanggar dan ada perubahan perilaku yang bersifat konsisten (Schiavo, 2014).

Permasalahan pelanggaran lalu lintas di Indonesia merupakan tantangan tersendiri bagi polisi untuk melaksanakan sanksi ketika masyarakat belum memiliki efek jera. Salah satu cara untuk menekan permasalahan tersebut adalah memberikan sanksi administratif berupa tilang oleh polisi. Cara ini dianggap belum efektif karena sistem tilang sering terdistorsi oleh petugas untuk saling berkompromi dengan pelanggar agar kepentingannya dapat tercapai tanpa mengikuti prosedur yang berlaku. Inovasi sistem tilang elektronik (e-tilang) dianggap sebagai tindak lanjut agar tidak ada lagi proses negosiasi terkait pelanggaran lalu lintas. Isu yang muncul terkait sistem e-tilang adalah surat tilang yang dikirimkan salah alamat (Endah & Iksan, 2019). Hal ini dapat terjadi karena kendaraan sudah dijual namun tidak melalui proses balik nama pada STNK dan pengendara yang melakukan pemalsuan nomor plat kendaraan (Kompas, 2021).

Penelitian di China menunjukkan bahwa hukuman lalu lintas dapat mengakibatkan penurunan 19,2% dalam risiko kecelakaan fatal yang kuat. Bukti ini mendukung pentingnya penegakan hukum lalu lintas, sebagai sarana untuk mengubah perilaku pengguna jalan untuk meningkatkan keselamatan jalan (Kompas, 2021). Aturan dan sanksi hakikatnya dapat memberi individu kepercayaan diri untuk berinvestasi dalam kebaikan kolektif. Sanksi juga memastikan bahwa mereka yang melanggar aturan tahu bahwa mereka akan dihukum. Penegakan keduanya harus dikolaborasikan dalam komunitas yang konstruktif, dimana individu menyeimbangkan hak individu dengan tanggung jawab kolektif (Schiavo, 2014).

#### **6. Rendahnya Kesadaran Masyarakat Terkait Keselamatan Berkendara**

Kecerobohan dalam berkendara dan perilaku pengemudi yang tidak tertib menjadi penyebab utama kecelakaan lalu lintas di Indonesia (Santosa *et al.*, 2017). Studi di beberapa kota metropolitan di Indonesia mengidentifikasi beberapa penyebab kecelakaan dari sisi manusia, seperti kelelahan, mengantuk saat

berkendara, kecepatan berkendara yang melebihi batas aman, tidak memakai helm, serta pengendara di bawah umur dan lanjut usia (Zuraida & Abbas, 2020). Faktor jalan dan sistem regulasi juga seringkali dinilai turut andil dalam kesalahan manusia di setiap insiden kecelakaan lalu lintas (Hamied & Jabar, 2018).

Pengawasan dan tindakan pemberian sanksi lalu lintas secara holistik belum cukup untuk membangun budaya keselamatan jalan, mengingat kesadaran publik dan internalisasi norma harus menjadi tujuan akhir dari semua tindakan ini (Alonso *et al.*, 2017). Rendahnya kesadaran masyarakat terkait keselamatan berkendara masih menjadi permasalahan dan tantangan tersendiri bagi para stakeholder dalam membangun sistem keselamatan lalu lintas yang efektif dan efisien. Masyarakat seringkali mengabaikan peraturan keselamatan lalu lintas, sehingga berujung pada peristiwa kecelakaan. Padahal faktor manusia merupakan faktor penyebab paling dominan kecelakaan lalu lintas (Hamied & Jabar, 2018).

### *7. Promosi Keselamatan Berkendara di Era Pandemi dan Pasca Pandemi*

Pandemi COVID-19 telah mendorong pemerintah secara global untuk menerapkan langkah-langkah penguncian (*lockdown*). Jarak fisik dan karantina telah menjadi salah satu tindakan non-farmakologis yang paling penting untuk mengurangi tingkat infeksi COVID-19 (Chowdhury & Chakraborty, 2017). Hal ini berdampak pada perubahan cara berkomunikasi yang lebih memberikan ruang bagi metode komunikasi digital saat peluang berinteraksi secara langsung tidak memungkinkan (Nguyen *et al.*, 2021).

Tantangan yang muncul saat penggunaan metode komunikasi digital, antara lain besarnya gap dan stigma yang dapat terjadi secara tidak sengaja ketika tidak semua orang memiliki ruang, privasi, ketenangan, dan alat teknologi (yaitu komputer pribadi, koneksi internet berkecepatan tinggi dan tidak terbatas) untuk sepenuhnya terlibat dan mendapat manfaat dari kegiatan belajar secara daring (Alexander & Shareck, 2021). Kurangnya paparan fisik terhadap teknologi juga menciptakan hambatan psikologis bagi para lansia dalam intervensi virtual di era COVID-19 (Gorenko

*et al.*, 2021). Bettinger dan Loeb mengemukakan bahwa salah satu hambatan pembelajaran secara daring adalah sulitnya pemahaman dan penerapan materi karena tidak adanya keterlibatan langsung (Bettinger & Loeb, 2017). Padahal agar informasi bermanfaat, informasi itu tidak hanya harus tersedia, tetapi juga dipahami, diterima, dan diterapkan (Van den Broucke, 2021). Semua tantangan tersebut juga dihadapi oleh stakeholder manajemen keselamatan lalu lintas di Kota Semarang, dimana sosialisasi keselamatan berkendara selama pandemi COVID-19 tidak dapat terlaksana dengan baik karena keterbatasan pemetaan kebutuhan terkait media dan metode yang digunakan pada semua kategori usia pengguna jalan.

## **SOLUSI**

Masalah lalu lintas sangat rumit, upaya mengatasi lalu lintas dan permasalahannya perlu dilakukan penguraian berbagai komponen yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kondisi lalu lintas jalan agar dapat ditemukan solusi komprehensif terbaik dalam program kegiatan adaptif. Setiap komponen diharapkan berhasil sesuai dengan harapan serta dapat menjaga keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas, sehingga dapat mendukung pelaksanaan pembangunan nasional.

Rekayasa mengacu pada pendekatan berbasis rekayasa yang diperlukan untuk menyusun rencana secara tepat untuk pengembangan jalan dan mengembangkan fasilitas jalan untuk memungkinkan lingkungan lalu lintas yang lebih aman dan lancar. Penegakan mengacu pada pelembagaan undang-undang lalu lintas yang tepat untuk menegakkan kepatuhan terhadap aturan jaringan jalan dan kepatuhan polisi dengan lebih giat. Pendidikan mengacu pada pelaksanaan pendidikan keselamatan jalan untuk meningkatkan kesadaran keselamatan jalan dan meningkatkan keterampilan mengemudi untuk memastikan bahwa orang berperilaku dengan cara yang lebih aman dan lebih tepat di jalan (Sharifian & Khani, 2019). Solusi potensial yang dapat dikaji sebagai bahan pembuatan kebijakan adalah sebagai berikut:

### **1. Pembentukan Tim Investigasi Khusus Surveilans Keselamatan Lalu Lintas**

Ketika kumpulan data kecelakaan lalu lintas yang cukup besar, maka pengembangan cara dan tim pencatat data diperlukan untuk mengumpulkan informasi tentang kecelakaan lalu lintas (Heydari *et al.*, 2019). Pengumpulan data cedera lalu lintas jalan membutuhkan tim investigasi surveilans keselamatan lalu lintas yang profesional dengan anggota tim yang memadai dan kompeten untuk menyelidiki penyebab kecelakaan di tempat dari berbagai perspektif. Tim investigasi tersebut harus bebas dari tekanan pemerintah atau industri eksternal (misalnya perusahaan asuransi) dan mampu mengumpulkan data kecelakaan lalu lintas jalan yang lengkap dan valid serta merilis data tersebut secara independen (Chang *et al.*, 2020). Tim investigasi surveilans keselamatan lalu lintas yang independen dapat mendorong repositori data pemerintah terbuka bagi publik, dimana data pemerintah lebih mudah diakses dan digunakan oleh masyarakat (Gascó-Hernández *et al.*, 2018). Meski dapat diakses dan digunakan oleh publik, data hanya boleh dirilis setelah menjaga privasi korban dan memastikan data dapat diandalkan dan valid (Chang *et al.*, 2020). Hal ini dimaksudkan agar terjadi peningkatan transparansi pemerintah, kolaborasi dan partisipasi warga, dan memacu inovasi bagi para pemangku kebijakan (Gascó-Hernández *et al.*, 2018). Kerjasama dengan lembaga swadaya masyarakat (komunitas pecinta sepeda, komunitas motor dan mobil, dan komunitas otomotif lainnya) melalui penggunaan jejaring sosial untuk mengumpulkan data kecelakaan lalu lintas juga tampaknya menjadi pilihan yang baik (seperti di [www.bikemaps.org](http://www.bikemaps.org), misalnya) (Shinar *et al.*, 2018).

### **2. Perancangan Panduan Standar Metode Pengumpulan Data Surveilans Keselamatan Lalu Lintas**

Perekaman data tetap menjadi masalah besar dalam investigasi kecelakaan jalan. Pencatatan data kecelakaan yang tidak lengkap dapat mengurangi keakuratan hasil investigasi dan menghasilkan kesimpulan investigasi kecelakaan yang keliru. Rekomendasi yang dapat diberikan antara lain meninjau

ketersediaan data kecelakaan lalu lintas dan korbannya di kepolisian dan rumah sakit (Heydari *et al.*, 2019). Hasil tinjauan tersebut dapat dikembangkan menjadi panduan dan metodologi untuk analisis pelaporan surveilans keselamatan lalu lintas yang komprehensif dan terpadu. Laporan surveilans keselamatan lalu lintas sebaiknya membuat definisi operasional khusus yang menjadi standar dari setiap kasus kecelakaan dan klasifikasi penyebabnya. Klasifikasi standar dan taksonomi penyebab direkomendasikan sejajar antara penyebab kecelakaan dan tingkat keparahan cedera dengan klasifikasi penyakit internasional (*International Classification of Disease/ICD*) (Chang *et al.*, 2020). Perancangan panduan standar metode pengumpulan data surveilans keselamatan lalu lintas juga membutuhkan keterampilan khusus dari stakeholder terkait (polisi dan rumah sakit), sehingga hal ini perlu mendapat dukungan melalui pelatihan pencatatan data kecelakaan lalu lintas.

Sumber data lintas sektor sangat berharga untuk memverifikasi kualitas data satu sama lain dan memberikan informasi yang komprehensif tentang kecelakaan lalu lintas yang terjadi, termasuk informasi kecelakaan yang tersedia di unit laka lintas, dan bantuan pra-rumah sakit dan perawatan medis yang tersedia pada laporan surveilans rumah sakit. Memungkinkan peneliti dan publik untuk mengakses data secara efektif dan bebas. Data tidak ada nilainya sampai digunakan, oleh karena itu sangat penting untuk merilis data kecelakaan lalu lintas jalan kepada publik, peneliti dan pemangku kepentingan lainnya secara komprehensif dan tepat waktu. Tentu saja, data hanya dapat dirilis setelah melindungi privasi korban dan memastikan bahwa data tersebut dapat diandalkan dan valid.

Solusi lain dalam penanggulangan kecelakaan lalu lintas yaitu dengan menggunakan teknologi untuk mengurangi penundaan dalam rilis data. Penggunaan teknologi informasi modern, seperti portal internet yang tersedia untuk umum untuk berbagi data, strategi kecerdasan buatan untuk memeriksa dan membersihkan data, pengumpulan dan penyimpanan data besar, dan pemodelan kuantitatif yang canggih untuk memperhitungkan nilai yang hilang

dapat secara signifikan mengurangi waktu untuk memproses dan mentransfer data dari pengumpulan hingga pembersihan, dan kemudian dirilis (Ahmed *et al.*, 2019a).

### **3. *Penggunaan Teknologi untuk Pengintegrasian Data Surveilans Keselamatan Lalu Lintas***

Sumber data multi-departemen sangat berharga untuk memvalidasi kualitas data satu sama lain dan memberikan informasi yang komprehensif mengenai cedera lalu lintas jalan, termasuk informasi tentang keadaan kecelakaan (biasanya tersedia dalam laporan polisi) serta bantuan pra-rumah sakit dan perawatan medis (biasanya tersedia di laporan kesehatan) (Chang *et al.*, 2020). Proses pencatatan informasi kecelakaan di lokasi harus diotomatisasi untuk mengurangi kesalahan manusia dan hilangnya informasi selama pemindahan dari laporan manual ke database digital. Proses ini memerlukan teknologi informasi modern yang dapat mengintegrasikan dua atau lebih kumpulan data, biasanya pencatatan dari kepolisian, rumah sakit, dan perusahaan asuransi kecelakaan (Ahmed *et al.*, 2019b). Penggunaan teknologi informasi modern dengan memanfaatkan portal internet yang tersedia untuk umum juga bermanfaat bagi masyarakat yang ingin mengetahui data keselamatan lalu lintas terkini. Selain itu, penggunaannya juga dapat digunakan untuk memeriksa dan membersihkan data, pengumpulan dan penyimpanan data besar, dan pemodelan kuantitatif yang canggih untuk memperhitungkan nilai yang hilang dapat secara signifikan mengurangi waktu untuk memproses dan mentransfer data dari pengumpulan hingga pembersihan, dan kemudian dirilis (Chang *et al.*, 2020).

### **4. *Audit Keselamatan Lalu Lintas pada Desain Geometrik Jalan***

Tingginya pertumbuhan kendaraan bermotor, terutama sepeda motor, di Indonesia tidak sejalan dengan pertumbuhan infrastruktur jalan. Hal ini dapat terlihat dari insiden kecelakaan lalu lintas dan kematian lalu lintas di Indonesia didominasi oleh sepeda motor (72%)(Santosa *et al.*, 2017). Banyak kondisi jalan di Indonesia yang masih belum sesuai dengan standar desain geometrik jalan. Konsistensi dalam desain ini harus diperhatikan,

mengingat semua elemen didalamnya berpengaruh terhadap jumlah kecelakaan lalu lintas (Elfandari & Siregar, 2021). Oleh karena itu, audit keselamatan lalu lintas selama tahap desain, operasi, dan pemeliharaan sangat dibutuhkan sebagai suatu sistem yang melakukan kontrol kualitas jalan dan layanan pemeliharaan dan operasi jalan (Suwarto *et al.*, 2019). Audit keselamatan jalan sangat penting dalam membandingkan pelaksanaan di lapangan, yang dicatat dalam kesepakatan standar teknis. Hal ini dikategorikan ke dalam geometri jalan, kinerja kerusakan jalan, dan harmonisasi fasilitas peralatan jalan. Audit keselamatan dilakukan dengan menetapkan desain geometrik yang konsisten dan penempatan fasilitas jalan yang akurat. Pemantauan dan audit secara teratur, terutama di area titik rawan kecelakaan, sangat penting karena membantu meminimalkan dampak yang parah dari kecelakaan (Djalante, 2020; Tumiyadi & Kusriyah, 2021). Satrian dan Suwarto merekomendasikan beberapa hal terkait dengan serangkaian tindakan pencegahan yang dapat dikembangkan, terutama di titik-titik rawan kecelakaan lalu lintas. Langkah-langkah yang direkomendasikan pada tabel 4.4. berdasarkan tinjauan yang dilakukan oleh para ahli dan praktisi keselamatan jalan di Indonesia yang bekerjasama dengan otoritas keselamatan jalan di kawasan Eropa dan Asia (Djalante, 2020).

Tabel 4.4. Tindakan Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas dalam Konteks Geografis

| Ruang Lingkup  | Daerah Perkotaan  | Daerah Pedesaan  |
|----------------|---|--|
| Rekayasa Jalan | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tingkatkan kesadaran pengguna jalan dengan memasang lebih banyak rambu peringatan di persimpangan, di depan tikungan horizontal, dan di titik-titik berbahaya lainnya.</li> <li>b. Verifikasi elevasi super dan kemiringan melintang.</li> <li>c. Pengecatan bagian bawah pohon di sisi jalan dengan warna putih agar pengguna jalan dapat melihatnya dengan lebih mudah di malam hari.</li> <li>d. Perbaiki drainase pada jalan yang berlubang</li> <li>e. Pemberian fasilitas penyebrangan pada para pejalan kaki</li> <li>f. Perbaiki marka jalan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Peningkatan kesadaran pengguna jalan dengan memasang lebih banyak rambu peringatan di depan tikungan tajam</li> <li>b. Evaluasi jarak pandang dari bagian jalan yang berbahaya</li> <li>c. Pemasangan pagar pengaman jalan (guard rail) yang lebih panjang dan sebagai median di jalan raya</li> <li>d. Pemasangan pencahayaan tambahan sebelum, di dalam, dan setelah persimpangan</li> <li>e. Pelebaran lajur atau bahu jalan di area jalan yang berbahaya</li> <li>f. Pemotongan dan pembersihan vegetasi sesuai kebutuhan di bagian jalan yang relevan</li> <li>g. Pemasangan lebih banyak reflektor penghalang, pada interval yang lebih kecil, di atas ruas jalan yang berbahaya.</li> </ul> |

### **5. *Monitoring dan Supervisi Penegakan Peraturan Keselamatan Lalu Lintas***

Kejahatan lalu lintas merupakan salah satu dari berbagai bentuk tindak pidana yang terjadi di masyarakat. Kejahatan lalu lintas jalan, disadari atau tidak, merupakan hal yang sering terjadi, namun terkadang tidak dianggap sebagai tindak pidana (Tumiyadi & Kusriyah, 2021) Perundang-undangan yang disertai pemberian sanksi tegas merupakan cara yang efektif untuk menjamin manajemen keselamatan jalan dan menertibkan pelanggaran keselamatan lalu lintas (Santosa *et al.*, 2017). Monitoring dan supervisi dianggap sebagai langkah proaktif untuk memastikan bahwa sistem lalu lintas bekerja sesuai dengan aturan dan peraturan yang ditetapkan. Disisi lain, dua kegiatan ini juga memastikan penerapan peraturan dan peraturan tingkat tinggi bagi pengemudi, hukuman bagi pelanggar lalu lintas, pedoman, dan standar desain dan fasilitas jalan, serta kampanye keselamatan (Djalante, 2020). Kolaborasi antar stakeholder sistem keselamatan lalu lintas dibutuhkan, sehingga pemantauan dan pengawasan sistem berjalan secara efektif dan efisien.

### **6. *Model Promotif dan Preventif yang Menarik Masyarakat***

Setiap masyarakat memerlukan suatu mekanisme pengendalian sosial agar sesuatunya berjalan dengan tertib. Masyarakat membutuhkan hukum dan masyarakat dituntut untuk sadar dan patuh terhadap hukum guna tercipta kehidupan bermasyarakat yang teratur dan tertib. Tidak seimbang nya penambahan jaringan jalan serta fasilitas lalu lintas dan angkutan bila dibandingkan dengan pesatnya pertumbuhan kendaraan, berakibat pada meningkatnya volume lalu lintas kendaraan sehingga menyebabkan kurang disiplinnya pengguna jalan dan masalah lalu lintas lainnya (Putu *et al.*, 2019).

Masalah kesadaran berlalu lintas yang aman dan tertib sangat mempengaruhi kejadian kecelakaan lalu lintas, sehingga perlu adanya peningkatan pemahaman mengenai peraturan lalu lintas, dan pentingnya perlengkapan dalam berkendara dengan adanya teknologi yang mudah dijangkau masyarakat dan praktis saat digunakan untuk menyampaikan informasi mengenai peraturan

lalu lintas dan perlengkapan saat berkendara guna meningkatkan keselamatan berkendara. Selain itu model promotive dan preventif keselamatan berlalu lintas yang efektif dan peningkatan kesadaran keselamatan berkendara di era pandemi untuk mengurangi kecelakaan lalu lintas sangat diperlukan (Intan *et al.*, 2021).

## **SIMPULAN**

Upaya penegakan undang-undang keselamatan jalan dan merubah perilaku keselamatan berkendara kepada masyarakat merupakan tantangan berat yang memerlukan koordinasi terus-menerus antara instansi terkait. Kendala logistik seperti kurangnya sumber daya manusia, sistem pemantauan, keselamatan kendaraan, atau ambulans penunjang merupakan hambatan untuk intervensi tepat waktu. Biaya kematian dini dan kecacatan sangat tinggi, dan dampak ekonomi dari pengobatan dan rehabilitasi juga besar. Terlepas dari beban berat cedera dan kematian yang disebabkan oleh kecelakaan di jalan, tantangan-tantangan ini harus segera diatasi melalui inklusivitas kebijakan, peningkatan alokasi keuangan untuk keselamatan jalan, dan penciptaan lapangan kerja melalui penggunaan kemampuan manusia dan infrastruktur yang ada. Penelitian dan pengembangan harus didukung dan difasilitasi baik oleh pemerintah maupun lembaga akademis untuk keputusan kebijakan yang berbasis bukti dan inklusif.

Selain itu, pembangunan fasilitas dan perawatan jalan raya baik jalan nasional, provinsi, kota, sampai jalan desa. Berbagai fasilitas cedera harus menjadi bagian integral dari sistem kesehatan masyarakat di semua tingkatan. Mencegah dan mengelola kecelakaan lalu lintas secara efektif untuk mengurangi kematian, kecacatan, dan kehilangan tahun produktif harus dianggap sebagai bidang investasi penting oleh pembuat kebijakan. Ini dapat membantu mencegah, mengelola, dan memulihkan masalah kesehatan masyarakat yang menakutkan ini. Hasil kajian ini mendorong pengambil keputusan untuk mengembangkan strategi yang komprehensif dan multi-sektoral untuk memperbaiki situasi keselamatan lalu lintas di Kota Semarang.

### Daftar Pustaka

- Afif-Mauludi., Ahmad, Z.D., & Luthfi, S.A., 2021. Perilaku Berisiko Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Pada Pengemudi Sepeda Motor Komersial: Systematic Review. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), pp.12–25.
- Ahmed, A., Ahmad, F.M.S., & Ahmad, S.Y., 2019a. Errors in Accident Data, Its Types, Causes and Methods of Rectification-Analysis of the Literature. *Accident; Analysis and Prevention*, 130:, pp.3–21.
- . 2019b. Errors in Accident Data, Its Types, Causes and Methods of Rectification-Analysis of the Literature. *Accident Analysis and Prevention*, 130, pp.3–21.
- Alexander, S.A., & Shareck, M., 2021. Widening the Gap? Unintended Consequences of Health Promotion Measures for Young People during COVID-19 Lockdown. *Health Promotion International*, pp.1–13.
- Alonso, F., Cristina, E., Luis, M., & Sergio, A.U., 2017. Knowledge, Perceived Effectiveness and Qualification of Traffic Rules, Police Supervision, Sanctions and Justice. *Cogent Social Sciences*, 3(1).
- Astarina, L., Gito, S., & Eva, W.I., 2018. Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan Analisis Lokasi. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(2), pp.1–12.
- Badan Pusat Statistik., 2020. Banyaknya Kecelakaan Lalu Lintas, Korban Dan Nilai Kerugiannya Di Wilayah Polda Jawa Tengah Tahun 2019. *Biro Pengendalian Operasi, Mabes POLRI/Bureau of Operation Control, Indonesian National Police Headquarters: 2020–21*.
- Badan Pusat Statistik Indonesia., 2020. *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi Dan Jenis Kendaraan (Unit), 2020*. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Bettinger, E., & Loeb, S., 2017. Promises and Pitfalls of Online Education. *Economic Studies at Brookings, Evidence Speaks Reports*, 2(15), pp.2–4.
- BPS., 2020. *Statistik Transportasi Darat 2019 (Land Transportation*

- Statistics 2019*). BPS-Statistics Indonesia.
- Chang, F.R., *et al.*, 2020. Global Road Traffic Injury Statistics: Challenges, Mechanisms and Solutions. *Chinese Journal of Traumatology - English Edition*, 23(4), pp.216–18.
- Chowdhury, S., & Chakraborty, P.P., 2017. Universal Health Coverage - There Is More to It than Meets the Eye. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 6(2), pp.169–70.
- Congiu, T., *et al.*, 2019. Built Environment Features and Pedestrian Accidents: An Italian Retrospective Study. *Sustainability (Switzerland)*, 11(4), pp.1–14.
- de Souza, A.M., *et al.*, 2017. Traffic Management Systems: A Classification, Review, Challenges, and Future Perspectives. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 13(4).
- Dhibi, M., 2019. Road Safety Determinants in Low and Middle Income Countries. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 26(1), pp.99–107.
- Ditlantas Polda Jateng., 2020. Central Java Regional Police: January-June 2020, 10,841 Lakalantas Occurred.
- Djalante, S., 2020. Traffic Accident Characteristic Assessment to Enhance Sustainability in Road and Transportation Infrastructures in Indonesia. *OALib*, 7(10), pp.1–12.
- Elfandari, Amadea, and Martha Leni Siregar. 2021. "The Relationship between Frequency of Accident and Roads Geometric Design Consistency in NTB Province." *Journal of Physics: Conference Series* 1858(1).
- Endah, W.S., & Iksan, M., 2019. The Benefits of the E-Traffic Ticketing (E-Tilang) System in the Settlement of Traffic Violation in Indonesia. *Atlantis Press*, 363, pp.122–26.
- Gascó-Hernández, M., *et al.*, 2018. Promoting the Use of Open Government Data: Cases of Training and Engagement. *Government Information Quarterly*, 35(2), pp.233–42..
- Gorenko, J.A., *et al.*, 2021. Social Isolation and Psychological Distress Among Older Adults Related to COVID-19: A Narrative Review of Remotely-Delivered Interventions and Recommendations. *Journal of Applied Gerontology*, 40(1), pp. 3–13.

- Hadaye, R.S., Sachin, R., & Shruti, S., 2020. A Cross-Sectional Study of Epidemiological Factors Related to Road Traffic Accidents in a Metropolitan City. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(1), pp.168–72.
- Hamied, F.M., & Hyfaa, H.J., 2018. Prevalence of Color Vision Blindness at Al-Qadisiyah University. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 9(11), pp.429–34.
- Heydari, S., *et al.*, 2019. Road Safety in Low-Income Countries: State of Knowledge and Future Directions. *Sustainability (Switzerland)*, 11(22), pp.1–29.
- Huang, H., *et al.*, 2017. Availability and Consistency of Health and Non-Health Data for Road Traffic Fatality: Analysis of Data from 195 Countries, 1985–2013. *Accident Analysis & Prevention*, 108, pp.220–26.
- Huang, W., Qi, L., Feng, X., & Du, C., 2021. Effect of COVID-19 on Epidemiological Characteristics of Road Traffic Injuries in Suzhou: A Retrospective Study. *BMC Emergency Medicine*, 21(1), pp.88.
- Intan, Z., Suharyo, H., Agus, S., & Bagoes, W., 2021. Adolescent Riding Behavior During the COVID-19 Pandemic in Urban Area, Indonesia : A Cross-Sectional Study. *Ethiop J Health Sci.*, 31(6), pp.1133–42.
- Iqbal, A., *et al.*, 2020. Road Traffic Accident Analysis and Identification of Black Spot Locations on Highway. *Civil Engineering Journal (Iran)*, 6(12), pp.2448–56.
- Janstrup, K., Sigal, K., Michael, B.B., & Carlo, G.P., 2017. Evaluating the Police Service Quality for Handling Traffic Crash Reporting: A Combined MCDA and LCA Approach. *Policing*, 40(2), pp.410–25.
- Jusuf, A., Ignatius, P.N., & Arya, P., 2017. Macro Data Analysis of Traffic Accidents in Indonesia. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 49(1), pp.133–44.
- Kementerian Kesehatan RI., 2019. *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018*.
- Kesehatan Kemenkes RI., 2020. *Data Dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2019*. Kementerian Kesehatan RI.

- Kompas., 2021. *Dapat Surat Konfirmasi Tilang Elektronik Tetapi Kendaraan Sudah Dijual; Apa Yang Harus Dilakukan*.
- Konlan, K.D., *et al.*, 2020. Prevalence and Pattern of Road Traffic Accidents among Commercial Motorcyclists in the Central Tongu District, Ghana. *TheScientificWorldJournal*, 2020, pp. 9493718.
- Kumala, S.R., & Jaya, N.S.P., 2019. Pertanggungjawaban Pidana Perusahaan Teknologi Atas Tindak Pidana Kecelakaan Lalu Lintas Oleh Pengemudi Ojek Online. *Jurnal Magister Hukum Udayana (Udayana Master Law Journal)*, 8(1), pp.34.
- Laberee, K., *et al.*, 2021. Crowdsourced Bicycling Crashes and near Misses: Trends in Canadian Cities. *Urban, Planning and Transport Research*, 9(1), pp.450–64.
- Lin, L., Feng, S., & Weizi, L., 2021. Assessing Inequality, Irregularity, and Severity Regarding Road Traffic Safety during COVID-19. *Scientific Reports*, 11(1), pp.13147.
- Mao, X., Changwei, Y., Jiahua, G., & Shiqing, Z., 2019. Risk Factors Affecting Traffic Accidents at Urban Weaving Sections: Evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9).
- Másilková, M., 2017. Health and Social Consequences of Road Traffic Accidents. *Kontakt*, 19.
- Mazzola, D., 2015. Integrated System Approach for Usage Sensitive Service. *GTE Automatic Electric Worldwide Communications Journal*, 21(2), pp.45–50.
- Meyyappan, A., Prabhu, S., & Sriram, K., 2018. A Comparative Data Analysis of 1835 Road Traffic Accident Victims. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 8(2), pp.214–17.
- Mukherjee, D., & Sudeshna, M., 2019. Impact of Road Infrastructure Land Use and Traffic Operational Characteristics on Pedestrian Fatality Risk: A Case Study of Kolkata, India. *Transportation in Developing Economies*, 5(2), pp.1–9.
- Nguyen-Phuoc, D.Q., *et al.*, 2020. Mobile Phone Use among Car Drivers and Motorcycle Riders: The Effect of Problematic Mobile Phone Use, Attitudes, Beliefs and Perceived Risk. *Accident; Analysis and Prevention*, 143, pp.105592.

- Nguyen-Phuoc, D.Q., Oscar, O-T., Teron, N., & Diep, N.S., 2020. The Effects of Unhealthy Lifestyle Behaviours on Risky Riding Behaviours – A Study on App-Based Motorcycle Taxi Riders in Vietnam. *Journal of Transport & Health*, 16, pp.100666.
- Nguyen, M.H., *et al.*, 2021. Staying Connected While Physically Apart: Digital Communication When Face-to-Face Interactions Are Limited. *New Media & Society*, 41(4), pp. 1461444820985442.
- Nurhayati, D., 2018. Hubungan Antara Faktor Pembentuk Budaya Keselamatan Kerja Dengan Safety Behaviour Pada Pekerja Di PT. Pertamina (Persero) TerminalBBM Banjarmasin Tahun 2018. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat UNISKA Banjarmasin, pp.1-7.
- OECD/WHO., 2020. *Measuring Progress Towards Universal Health Coverage*. 6011 OECD Publishing *Health at a Glance: Asia/Pacific* 2020. Paris.
- Özcan, M., & Küçükönder, M., 2020. Investigation of Spatiotemporal Changes in the Incidence of Traffic Accidents in Kahramanmaraş, Turkey, Using GIS-Based Density Analysis. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 48(7), pp.1045-56.
- Pal, R., *et al.*, 2019. Public Health Crisis of Road Traffic Accidents in India: Risk Factor Assessment and Recommendations on Prevention on the Behalf of the Academy of Family Physicians of India. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 8(3), pp.775-83.
- Papadakaki, M., *et al.*, 2018. Physical, Psychological and Economic Burden of Two-Wheel Users after a Road Traffic Injury: Evidence from Intensive Care Units of Three EU Countries. *Journal of Safety Research*, 67, pp.155-63.
- Putu, N., *et al.*, 2019. Peningkatan Kesadaran Hukum Terkait Keselamatan Diri Dalam Berlalu Lintas Melalui Diseminasi Undang-Undang RI Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Di Kalangan. *Seminar Nasional Hukum dan Ilmu Sosial*, 2(22), pp.231-41.
- Raharjo, M.R., Ihda, I.R., & Nur, A., 2018. Analisis Sistem Informasi

- Dan Pelaporan Kecelakaan Lalu Lintas Berbasis Mobile GIS Dan GPS. *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 3(1), pp.245–51.
- Sa'diyah, N.K., & Enggarsasi, U., 2018. Strategy of Improvement Effort in Traffic Accidents. *Proceedings of the Annual Conference on Social Sciences and Humanities (Ancosh)*, pp.181–85.
- Santosa, A.I., Sunoto., Febrianto, G., Sigit, P., & Mahyuddin., 2017. Anatomy of Injury Severity and Fatality in Indonesian Traffic Accidents. *Journal of Engineering and Technological Sciences* 4, 49(3), pp.412–22.
- Santosa, S.P., Andi, I.M., & Febrianto, G.S., 2017. Anatomy of Injury Severity and Fatality in Indonesian Traffic Accidents. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 49(3), pp.412–22.
- Satlantas Polrestabes Kota Semarang., 2020. *Analysis of Data Evaluation of Laka and Then Semarang City 2016-2020*. Semarang.
- ., 2021. *Laporan Kecelakaan Lalu Lintas Polrestabes Kota Semarang Januari - Desember 2020*. Semarang.
- Schiavo, R., 2014. *Health Communication From Theory To Practice Second Edition*. 2nd ed. Jossey-Bass A Wiley Brand.
- Serge, A., Johana, Q.M., Francisco, A., & Luis, M., 2021. Socioeconomic Status, Health and Lifestyle Settings as Psychosocial Risk Factors for Road Crashes in Young People: Assessing the Colombian Case. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3).
- Shaaban, K., Sherif, G., & Mohamed, M.A., 2020. Investigating In-Vehicle Distracting Activities and Crash Risks for Young Drivers Using Structural Equation Modeling. *PloS One*, 15(7), pp.e0235325.
- Sharifian, S., & Khani, J.R., 2019. Challenges of Establishing a Road Traffic Injury Surveillance System: A Qualitative Study in a Middle-Income Country. *Journal of Injury and Violence Research*, 11(2), pp.179–88.
- Shinar, D., et al., 2018. Under-Reporting Bicycle Accidents to Police in the COST TU1101 International Survey: Cross-Country

- Comparisons and Associated Factors. *Accident Analysis and Prevention*, 110(July), pp.177–86.
- Singh, S.K., 2017. Road Traffic Accidents in India: Issues and Challenges. *Transportation Research Procedia*, 25, pp.4708–19.
- Stanojević, D., Predrag, S., Dragan, J., & Krsto, L., 2020. Impact of Riders' Lifestyle on Their Risky Behavior and Road Traffic Accident Risk. *Journal of Transportation Safety & Security*, 12(3), pp.400–418.
- Suwarto., Fardzanela., & Nugroho, A., 2019. Audit Keselamatan Jalan Sebagai Dasar Implementasi Perencanaan Karakteristik Jalan. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 2(1), pp.20–24.
- Tucker, A., & Marsh, K.L., 2021. Speeding through the Pandemic: Perceptual and Psychological Factors Associated with Speeding during the COVID-19 Stay-at-Home Period. *Accident; Analysis and Prevention*, 159, pp.106225.
- Tumiyadi, M.Rio., & Kusriyah, S., 2021. Law Enforcement against Traffic Accident. *Jurnal Daulat Hukum*, 4(1), pp.75–81.
- Ul Baset., Kamran, M., *et al.*, 2017. Pattern of Road Traffic Injuries in Rural Bangladesh: Burden Estimates and Risk Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(11).
- Van-den-Broucke, S., 2021. Why Health Promotion Matters to the COVID-19 Pandemic, and Vice Versa. *Health Promotion International*, 35(2), pp.181–86.
- Wankie, C., *et al.*, 2021. Prevalence of Crashes and Associated Factors among Commercial Motorcycle Riders in Bamenda, Cameroon. *Journal of Transport and Health*, 20, pp.100993.
- World Health Organization (WHO)., 2018. *Global Status Report on Road*. World Health Organization.
- Zamzuri, Z., 2021. Underreporting Traffic Accidents in Malaysia – a Sentiment Analysis. *ITM Web of Conferences*, 36, pp.01015.
- Zuraida, R., & Abbas, B.S., 2020. The Factors Influencing Fatigue Related to the Accident of Intercity Bus Drivers in Indonesia. *International Journal of Technology*, 11(2), pp.342–52.

## **BAB V. BRANCHED CHAIN AMINO ACID (BCAA), SITRULIN, BROMELAIN DAN MUSCLE INJURY**

**Mardiana<sup>1</sup>, Nur Khofifah<sup>1</sup>, Yanesti Nuravianda Lestari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Gizi FIK, Universitas Negeri Semarang

mardiana.ikm@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.71>

### **Abstrak**

BCAA merupakan salah satu jenis asam amino yang banyak terdapat di dalam minuman olahraga atau *sport drink*. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa BCAA secara efektif dapat meningkatkan daya tahan kapasitas latihan, meningkatkan sintesis protein, mengurangi kelelahan otot, melemahkan pemecahan protein otot diinduksi oleh olahraga, dan membantu pemulihan dari kerusakan otot. Selain itu, kandungan *sport drink* yang baru-baru ini banyak dilakukan penelitian ialah sitrulin dan bromelain. Sitrulin merupakan asam amino non esensial, yang berperan dalam meningkatkan kadar nitrit oksida yang dapat meningkatkan system aliran darah, metabolisme energi otot, dan respirasi mitokondria saat berolahraga, sedangkan bromelain merupakan bahan alami yang kompleks mengandung enzim proteolitik yang berasal dari nanas (*Ananas cosmosus*).

**Kata kunci:** Branched Chain Amino Acid, Sitrulin, Bromelain, Muscle Injury

### **PENDAHULUAN**

*Sport drink* atau minuman olahraga telah beredar di pasaran selama lebih dari satu dasawarsa. *Sport drink* diiklankan untuk mengisi kembali glukosa, cairan, dan elektrolit (natrium, kalium, magnesium, kalsium) yang hilang selama latihan berat serta untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Beberapa merk *sport drink* juga mengandung vitamin B yang terkait dengan peningkatan

energi. Minuman olahraga mengandung karbohidrat dalam bentuk gula (misalnya glukosa, fruktosa, dan sukrosa) atau tidak mengandung gula dan dibumbui dengan pemanis rendah kalori.

Jumlah gula dan elektrolit tertentu dalam minuman olahraga bertujuan untuk memungkinkan hidrasi dan penyerapan yang cepat. Salah satu kandungan *sport drink* yang terkenal ialah BCAA, yaitu salah satu minuman yang awalnya populer di Jepang. Minuman tersebut mengklaim secara efektif dapat meningkatkan daya tahan kapasitas latihan, meningkatkan sintesis protein, mengurangi kelelahan otot, melemahkan pemecahan protein otot diinduksi oleh olahraga, dan membantu pemulihan dari kerusakan otot. Klaim ini sesuai dengan yang dipublikasikan hasil penelitian pada suplementasi BCAA. Yang termasuk BCAA ialah leusin, isoleusin, dan valin.

Baker et al., 2015 telah meneliti tentang efek minuman karbohidrat seperti *sports drink* pada responden yang melakukan olahraga secara terus menerus selama 1- 4 jam. Hasilnya menunjukkan bahwa terjadi peningkatan performa saat mengonsumsi *sport drink*. Penelitian Coombes & Hamilton, 2000 menunjukkan bahwa mengonsumsi *sports drink* bisa mengurangi kelelahan dan meningkatkan performa pemain olahraga seperti sepak bola dan *rugby*. Peningkatan performa ini berdasarkan fakta bahwa *sports drink* mampu menyediakan kebutuhan karbohidrat untuk menambah energi. Selain itu, *sports drink* juga diketahui memiliki rasa yang lebih enak dibandingkan dengan air putih biasa. Hal inilah yang menyebabkan atlet menjadi minum lebih banyak cairan dan mengurangi risiko dehidrasi. *Sport drink* memang bermanfaat bagi atlet yang melakukan olahraga dengan durasi lama atau intens. Namun, jika hanya melakukan olahraga level ringan hingga sedang, seperti jalan kaki atau *jogging*, konsumsi *sport drink* tidak terlalu di perlukan. Begitu pula, jika hanya melakukan latihan beban. Meskipun menghabiskan lebih dari satu jam di *gym* atau tempat latihan lain, latihan beban ngga mengurangi cadangan karbohidrat tubuh kita sebanyak ketika latihan daya tahan.



## SPORT DRINK

### 1. *Definisi Sport Drink*

*Sport drink* atau minuman olahraga adalah minuman yang berisi zat gizi tertentu yang dirancang untuk menjaga keseimbangan karbohidrat dan cairan tubuh serta dapat diabsorpsi dengan cepat dari usus halus (Guo, et al, 2009)

### 2. *Komposisi Sport Drink*

Menurut Guo, et al. (2009), komposisi sport drink meliputi :

#### a) Karbohidrat

Karbohidrat bermanfaat sebagai sumber energi dan bahan bakar untuk otot dan otak. Konsentrasi karbohidrat pada sport drink idealnya tidak lebih dari 8%. Larutan yang mengandung tinggi karbohidrat dapat mengganggu pengosongan lambung selama latihan. Jenis dan konsentrasi karbohidrat total memiliki sifat fisiologis dan sensorik untuk minuman isotonik, seperti keseimbangan aroma, rasa manis dan rasa. Jenis karbohidrat yang komersial dan umum digunakan adalah sukrosa, glukosa, fruktosa, maltosa, dan maltodekstrin. Konsentrasi karbohidrat di atas 7 dalam formulasi minuman dapat menimbulkan risiko dibandingkan dengan manfaat yang diperoleh. Secara khusus, meningkatkan konsentrasi karbohidrat dalam minuman olahraga dapat mengurangi pengosongan lambung dan penyerapan usus, meningkatkan risiko rasa sakit. Selain itu, jenis dan konsentrasi karbohidrat dalam minuman juga mempengaruhi skor osmolalitas minuman, sehingga beberapa aspek ini diperhitungkan saat merumuskan jumlah dan jenis karbohidrat dalam minuman olahraga.

#### b) Elektrolit

Elektrolit yang terdapat dalam *sport drink* yaitu natrium dan kalium.

#### *Natrium Klorida (NaCl)*

Natrium klorida, juga dikenal sebagai kalium klorida dan garam dapur, memiliki berat molekul 58,44. Garam meja yang diedarkan untuk konsumsi di Indonesia biasanya

mengandungodium yang kaya akan kalium iodida (KIO<sub>3</sub>). NaCl memiliki bentuk padatan kristal bening dengan berbagai ukuran partikel, tidak berbau dan memiliki rasa asin yang khas. Jika disimpan di tempat dengan kelembaban relatif kurang dari 75%, tetap kering, tetapi jika disimpan di tempat dengan kelembaban relatif lebih tinggi, akan menyerap uap air dari udara dan menjadi basah. 1 gram NaCl dapat dilarutkan dalam 2,8 ml air pada 25 ° C, 2,7 ml air mendidih, atau 10 ml gliserol. NaCl banyak digunakan dalam makanan sebagai zat gizi, pengawet, penguat rasa.

#### *Kalium Klorida (KCl)*

Kalium klorida atau potasium klorida merupakan senyawa kristal yang memiliki berat molekul 74.56 yang tidak berwarna atau berwarna putih. Garam ini tidak berbau, memiliki rasa asin dan stabil di udara. Larutan KCl memiliki pH netral. Satu gram KCl dapat larut dalam 2.8 ml air bersuhu 25°C atau dalam 2 ml air mendidih. KCl tidak larut dalam alkohol. Potasium klorida digunakan pada pangan sebagai zat gizi, suplemen diet, gelling agent, pengganti NaCl dan makanan khamir. Natrium Sitrat (NaSitrat) Natrium sitrat dikenal juga dengan nama sodium sitrat. Rumus molekul senyawa ini adalah C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Na<sub>3</sub>O<sub>7</sub>·2H<sub>2</sub>O dan berat molekulnya adalah 294,10. Natrium sitrat adalah bubuk kristal tidak berwarna atau tidak berwarna yang mengandung putih, anhidrat, atau dua molekul air (FAO/WHO, 2013). Sangat larut dalam air, tetapi tidak larut dalam alkohol. 1 gram senyawa ini dilarutkan dalam 1,5 ml air atau 0,6 ml air mendidih pada suhu 25 °C.

#### *Rasa*

Rasa adalah bagian penting dari minuman olahraga. Penyerapan air melalui minuman olahraga telah terbukti secara signifikan lebih baik daripada air biasa karena rasanya. Sukrosa merupakan bahan penting dalam minuman olahraga. Sukrosa bukan hanya salah satu penentu rasa, tetapi juga berfungsi sebagai sumber karbohidrat (energi)

bagi tubuh. Setiap gram gula/sukrosa menyediakan 4 kkal/gram energi. Sukrosa biasanya digunakan dalam resep minuman olahraga. Sukrosa adalah senyawa yang mengandung karbohidrat, manis, putih, larut dalam air. Rumus molekul sukrosa adalah  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , berat molekul adalah 342,30 gram / mol, dan terdiri dari kelompok glukosa dan fruktosa. Manisnya sukrosa murni karena tidak memiliki aftertaste, yaitu rasa kedua setelah yang pertama. Selain itu, sukrosa juga berperan dalam menyeimbangkan keasaman, kepahitan dan rasa asin serta meningkatkan cita rasa makanan melalui proses karamelisasi. Banyak minuman olahraga yang didistribusikan di wilayah tersebut menggunakan sukrosa (disakarida) sebagai sumber energi. Karena makanan tinggi glukosa (glukosa) dan fruktosa (fruktosa), madu dapat digunakan sebagai bahan tambahan. Sejumlah besar glukosa dan fruktosa mudah diserap oleh usus bersama dengan zat organik lainnya, dan madu juga kaya nutrisi lain seperti vitamin, berbagai mineral, asam organik dan enzim pencernaan. Selain itu, madu memiliki sifat antibakteri, terutama terhadap bakteri gram positif seperti *S. Aureus* dan *Bacillus cereus*.

#### *Komposisi Lain*

Beberapa minuman sport drink di pasaran memiliki zat tambahan lainnya seperti vitamin, mineral, protein dan herbal. Namun hanya sedikit produk sport drink di pasaran yang mengandung protein.

#### *Asam Sitrat (H3-Sitrat)*

Asam sitrat merupakan asam organik kuat yang ditunjukkan dengan konstanta disosiasi pertama sebesar  $8,2 \times 10^4$  pada  $18^\circ\text{C}$  dan  $1,77 \times 10^5$  adalah konstanta disosiasi kedua dan ketiga sebesar  $3,9 \times 10^7$ . Asam sitrat umumnya digunakan dalam industri seperti pada industri makanan dan farmasi, Asam sitrat memiliki sifat sangat mudah larut, memiliki keasaman yang menyenangkan, dan tidak beracun. Selain itu, asam sitrat bertindak sebagai agen pengkelat yang

mampu mengikat logam divalen seperti Mn, Mg, dan Fe, yang diperlukan sebagai katalis untuk reaksi biologis, dapat dihambat dengan penambahan asam sitrat (Winarno dan Laksmi, 1974). Rumus molekul asam sitrat adalah  $C_6H_8O_7$  dan berat molekul adalah 192,13. Senyawa ini berupa serbuk kristal tidak berwarna atau putih yang tidak berbau dan memiliki rasa asam yang kuat. Kelarutan dalam air sangat baik. 1 gram asam sitrat dapat dilarutkan dalam 0,5 ml air, 2 ml alkohol, atau 30 ml eter. Asam sitrat umumnya digunakan dalam makanan sebagai acidulant dan flavor (FAO/WHO, 2013). Sejumlah besar glukosa dan fruktosa, bersama dengan zat organik lainnya, mudah diserap oleh usus. Madu juga kaya nutrisi lain seperti vitamin, berbagai mineral, asam organik dan enzim pencernaan. Selain itu, madu memiliki sifat antibakteri, terutama terhadap bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus*.

#### *Kalsium Laktat (Ca-laktat)*

Kalsium laktat berbentuk bubuk kristal atau granula, berwarna putih hingga krem, tidak berbau, mengandung hingga 5 molekul air dari bentuk kristal (FAO/WHO, 2013). Kalsium laktat dapat larut dalam air tetapi tidak larut dalam alkohol. Biasa digunakan dalam pangan sebagai *dough conditioner*, buffer dan makanan khamir. Kalsium laktat memiliki rumus molekul  $C_6H_{10}CaO_6 \cdot xH_2O$  dengan berat molekul 218,22.

#### *Vitamin C*

Vitamin C adalah turunan karbohidrat. Rumus molekul Vitamin C adalah  $C_6H_8O_6$  dan berat molekul adalah 176 g / mol. Struktur kristalnya memiliki titik leleh sekitar 190192 °C. Senyawa ini dikenal sebagai antioksidan alami). Manusia dapat mensintesis vitamin C atau asam askorbat dari gula, namun manusia juga perlu mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin C untuk memenuhi kebutuhan RDA sebesar 60 mg per hari. Makanan yang mengandung vitamin C antara lain jambu biji, paprika, jeruk, berbagai jenis

sayuran segar, dan bawang bombay. Vitamin C mudah larut dalam air dan rusak oleh oksidasi, panas dan alkali. Vitamin C sepenuhnya diserap dan didistribusikan ke seluruh tubuh dan terkandung dalam kelenjar adrenal dan kelenjar pituitari dalam konsentrasi yang cukup tinggi. Vitamin C berperan dalam tubuh dalam sintesis kolagen, protein jaringan ikat yang ditemukan terutama di otot, arteri, tulang, dan kulit.

Vitamin C memiliki dua struktur kimia, asam askorbat dan asam dehidroaskorbat. Asam sitrat dengan PKA 4,04 pada 25 ° C sangat mudah teroksidasi menjadi asam dehydroshovatinic. Toksin asam Ldehydroascorbic sangat berlabel dan dapat bereaksi lebih lanjut terhadap reaksi Ldiketogulonate, yang tidak menghasilkan aktivitas vitamin C. Vitamin C Askorbat sebagai bahan kimia keringat adalah senyawa stabil tidak berbau yang larut dalam air dalam bentuk padatan putih. Mudah larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam pelarut organik. Asam askorbat memiliki gugus hidroksil asam (PKI = 4,04, pk2 = 11,4 pada 25 ° C). Kelelawar yang diasamkan dapat dengan cepat dioksidasi dalam tubuh menjadi asam dehydromusonic dan kembali ke bentuk tereduksi (asam askorbat). Kemampuan untuk berperan dalam reaksi redoks mendasari fungsi asam askorbat sebagai vitamin. Asam askorbat segera dioksidasi menjadi asam dehidroaskorbat dalam kondisi kesetimbangan, dan dan terhidrasi menjadi hemisetal dalam larutan. Vitamin C kehilangan aktivitas biologisnya ketika cincin lakton dari asam dehidroaskorbat terbuka untuk membentuk asam 2,3-diketogonic. Pengawet ditambahkan ke makanan untuk mempertahankan atau membatasi aktivitas mikroba bakteri, jamur dan ragi. Hal ini dapat menyebabkan pembusukan makanan, fermentasi, pengasaman, atau dekomposisi.

### *Pengawet*

Salah satu bahan pengawet yg luas dipakai merupakan asam, atau garam benzoat. Asam benzoat atau pada

bentuk garamnya, mempunyai kemampuan buat merusak pertumbuhan mikroba. Benzoat beraksi secara pribadi dalam dinding sel mikroba dan merusak kineda enzim daur asam sitrat & enzim fosforilasi oksidatif Benzoat lebih tak jarang dipakai pada bentuk garam alkali, lantaran sifat kelarutan asam benzoat sangat rendah pada air. Natrium. benzoat ( $\text{NaC}_7\text{HSO}$ ,  $M_r = 144,4$  gr/mol) mempunyai struktur yg stabil, berbentuk kristal putih & cita cita cita cita cita rasanya sedikit manis. Aktivitas optimum benzoat terjadi antara pH 2,54. Zat antimikroba ini efektif pada merusak pertumbuhan khamir & bakteri, tetapi kurang efektif buat merusak pertumbuhan kapang. Menurut SNI 01-0222-1995, batas penggunaan sodium benzoat buat produk minuman merupakan sebanyak 600 ppm.

### 3. *Manfaat Sport Drink*

Beberapa manfaat dari sport drink antara lain :

- a) Mencegah terjadinya dehidrasi awal
- b) Menjaga keseimbangan cairan tubuh
- c) Membantu melancarkan keluarnya keringat
- d) Menjaga pengaturan panas tubuh (*thermoregulasi*) agar berjalan normal
- e) Menjaga proses metabolisme energi
- f) Mengurangi resiko terjadinya *heat stroke*

## **BRANCHED CHAIN AMINO ACID (BCAA)**

### 1. *Struktur Kimia*

Asam amino (AA) merupakan unit struktural yang membentuk protein. Lebih dari 300 AA terdapat di alam namun hanya sekitar 20 yang berfungsi untuk membangun protein (Wu, 2009). Terdapat AA esensial dan non esensial. Di antara AA esensial, tiga memiliki karakteristik khusus yang disebut rantai cabang asam amino atau Branched

Chain Amino Acid (BCAA). Namanya mengacu pada struktur kimianya; leusin, isoleusin, dan valin.

Ketiga BCAA memiliki struktur yang mirip; namun, rantai samping mereka berbeda dalam ukuran, bentuk, dan hidrofobisitas. Akibatnya, mereka memiliki kecenderungan struktur sekunder dan peran yang berbeda. BCAA terdiri dari sekitar 35% dari AA yang dibutuhkan oleh mamalia dan sebagian besar berhubungan dengan metabolisme energi otot.

## 2. *Manfaat*

Branched Chain Amino Acid memiliki rantai cabang memiliki sifat khusus mereka sendiri yang terbukti memperbaiki dan memulihkan kelalahan otot, antara lain (Lindsey P Smith, 2013):

### a) L-leusin

L-Leusin terbukti secara ilmiah dapat meningkatkan waktu kelelahan. Efek signifikan L-Leusin pada atlet kano, para atlet kano mengambil L-Leusin atau plasebo sebelum sesi pelatihan enam minggu. Sebelum dan sesudah latihan mereka diuji waktu yang dibutuhkan untuk menjadi lelah mendayung dengan kekuatan aerobik maksimum 70-75%. Kelompok plasebo tidak menunjukkan peningkatan dalam jumlah waktu yang mereka mampu untuk mendayung, tetapi kelompok L-Leusin meningkatkan waktu mereka satu menit penuh dari 6,3 menjadi 7,3 menit. L-Leusin terbukti mencegah kerusakan otot.

### b) L-isoleusin

Meningkatkan energi dan stamina dalam tiga cara yaitu:

- 1) Meningkatkan penyerapan glukosa.
- 2) Menghasilkan hemoglobin, yang membawa oksigen ke seluruh tubuh.
- 3) Menciptakan energi dalam jaringan otot muscle

### c) L-valin

Bermanfaat untuk :

- 1) Meningkatkan kinerja mental yang dapat dikoordinasikan selama aktivitas fisik yang intens.
- 2) Mengurangi stres dan frustrasi.
- 3) Meningkatkan koordinasi dan refleksi.
- 4) Menghasilkan neurotransmitter dan enzim untuk metabolisme otak.
- 5) Meningkatkan kualitas tidur.
- 6) Mengatur sistem kekebalan tubuh.
- 7) Menekan nafsu makan.
- 8) Meningkatkan bioavailabilitas karbohidrat kompleks.

### 3. *BCAA dan Performa Atlet*

#### a) Kelelahan Sentral

Disebut kelelahan sentral apabila kelelahan berasal dari sistem saraf pusat, sedangkan jika kelelahan berasal dari otot disebut dengan kelelahan perifer. Studi menunjukkan bahwa serotonin (5-HT) dipengaruhi oleh latihan fisik. BCAA dapat bertindak sebagai neurotransmitter; mengurangi rasa lelah. Hasil penelitian Blomstrand terkait dengan sensitivitas reseptor 5-HT menunjukkan bahwa atlet terlatih dapat mengembangkan sensitivitas yang lebih rendah, hal ini dapat berkontribusi pada peningkatan latihan (Blomstrand, 2006). Studi berbeda menunjukkan bahwa konsumsi suplemen BCAA sebelum olahraga dapat meningkatkan profil BCAA darah. Peningkatan BCAA dalam plasma meningkatkan persepsi usaha dibandingkan dengan kelompok plasebo pada 75 dan 90 menit latihan, namun tidak meningkatkan performa olahraga (Greer et al., 2011). Sebuah penelitian pada pelari, setelah 3 hari program latihan dengan suplemen BCAA, menunjukkan bahwa kelelahan meningkat pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, namun penurunan kelelahan pada 120 menit setelah latihan secara signifikan lebih tinggi pada kelompok eksperimen (Hsu et al., 2011).

b) Kerusakan Otot

Penelitian tentang efek BCAA pada kerusakan otot menunjukkan bahwa suplementasi BCAA dapat meningkatkan pemulihan otot, hal ini karena terdapat penurunan parameter terkait kerusakan otot seperti *creatine kinase* (CK) dan *lactate dehydrogenase* (LDH) (Urdampilleta et al., 2012). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa leusin adalah AA yang bertanggung jawab untuk meningkatkan sintesis protein pasca latihan. Suplementasi leusin sebelum dan selama pertandingan lari jarak jauh dikaitkan dengan degradasi protein otot dan peningkatan oksidasi selama periode pemulihan. Ada bukti bahwa kontraksi eksentrik otot menginduksi kerusakan otot dan nyeri (*ruptur myofibrillar* yang lebih besar), hal ini disebabkan karena keluarnya protein ke dalam sirkulasi sistemik (*proteolisis*). Penelitian menunjukkan bahwa dalam kondisi ini, suplementasi BCAA dapat menekan proteolisis dan mengurangi kerusakan otot (Urdampilleta et al., 2012).

4. *Kebutuhan BCAA dalam Sport Drink*

Kebutuhan BCAA dipengaruhi oleh banyak faktor seperti ukuran tubuh dan intensitas latihan. Menurut penelitian terbaru, orang dewasa yang sehat dianjurkan untuk mengonsumsi setidaknya 9 gram BCAA per hari untuk wanita dan setidaknya 12 gram per hari untuk pria. Kebutuhan BCAA ini hanya dapat dipenuhi dengan mengonsumsi sumber protein. Namun, bagi atlet dan mereka yang berolahraga secara intensif, kebutuhan BCAA bisa sedikit lebih besar. Oleh karena itu, mereka mungkin perlu mengonsumsi suplemen BCAA. Mengonsumsi 1535 gram suplemen BCAA per hari umumnya aman dan tidak menimbulkan efek samping pada kebanyakan orang..

Sumber BCAA di alam, BCAA hanya ditemukan dalam makanan kaya protein, sedangkan suplemen BCAA menyediakan asam amino rantai cabang dalam bentuk

bebas yang langsung dapat digunakan oleh atlet. Oleh karena itu, menggunakan suplemen BCAA memungkinkan untuk mengontrol asupan protein, sehingga mengurangi tekanan dari sistem pencernaan dan hati dan memastikan bahwa darah yang berharga tidak dialihkan dari otot yang aktif.

Leusin: protein whey, kasein, telur, kedelai, susu, keju

Isoleusin: daging, unggas, ikan, protein whey, kasein, telur, kedelai, keju cottage, susu, kacang mete

Valin: protein whey, kasein, putih telur, kedelai, keju, susu, keju cottage

## SITRULIN

*Citrulline* atau sitrulin adalah asam amino yang namanya berasal dari *Citrullus vulgaris* (umumnya dikenal sebagai semangka) dari yang pertama kali diisolasi pada tahun 1930-an. Sitrulin adalah asam amino non protein yang memegang peranan penting pada tiga jalur metabolisme diantaranya detoksifikasi amonia di dalam siklus urea, sintesis glutamin menjadi arginin di dalam usus dan ginjal, serta sintesis nitrit oksida. Sampai saat ini, sitrulin belum menarik minat pada komunitas ilmiah karena itu adalah asam amino non-proteat dan dianggap hanya sebagai perantara dari siklus urea. Pada awal 1980-an, Windmueller & Spaeth mengungkapkan bahwa usus kecil melepaskan sejumlah besar sitrulin yang terutama diambil oleh ginjal dan pada gilirannya arginin dilepaskan dalam jumlah setara dengan sekitar 75% dari situlin yang diambil. Apabila sintesis arginin terganggu, sitrulin menjadi asam amino esensial. Kekhususan metabolisme sitrulin dan arginin yang dikombinasikan dengan fakta bahwa sitrulin adalah prekursor utama arginin (melalui konversi ginjal) (Moinard et al., 2008).

### 1. Manfaat

Sitrulin berperan dalam meningkatkan kinerja atletik atlet. Sitrulin mendukung proses pembentukan oksida nitrat, yang dapat meningkatkan aliran darah, meningkatkan efisiensi penggunaan oksigen di otot dan membuang metabolit yang tersisa dari latihan.

Selain itu, sitrulin juga dapat mendetoksifikasi kadar amonia dalam otot. Ini adalah penghasil asam laktat berlebih yang dapat mengganggu kontraksi otot dan menyebabkan kelelahan otot. Mengonsumsi sitrulin dengan suplemen atau semangka selama 7 hari, atau hanya sekali satu jam sebelum berolahraga, dapat meningkatkan VO<sub>2</sub>max, menunda kelelahan otot, dan mengurangi nyeri otot setelah berolahraga. (Shanely et al., 2016)

Untuk performa atlet, mengonsumsi L-sitrulin mungkin efektif untuk meningkatkan beberapa jenis kinerja olahraga bila dikonsumsi hingga 7 hari. L-sitrulin dapat membantu beberapa atlet bekerja lebih keras, mengangkat beban lebih lama, dan melaju lebih cepat dengan sepeda olahraga. Tapi sepertinya itu tidak membantu orang berlari untuk jarak yang lebih jauh. Selain itu, L-sitrulin dapat membantu orang dengan gagal jantung yang sudah diobati dengan obat standar. Mengonsumsi L-sitrulin dapat mengurangi tekanan darah di paru-paru pada pasien gagal jantung, dengan demikian membantu jantung bekerja lebih baik, memungkinkan orang dengan gagal jantung berjalan lebih jauh (Kanda *et al.*, 2013).

Beberapa manfaat sitrulin yang diketahui namun cukup bukti antara lain:

- a) Disfungsi ereksi (DE). Mengonsumsi L-sitrulin melalui oral tampaknya meningkatkan fungsi seksual pada beberapa pria dengan disfungsi ereksi.
- b) Kelainan bawaan yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk memecah asam amino lisin, arginin, dan ornitin dengan benar (intoleransi protein lisinurik). Mengonsumsi L-sitrulin pada makanan dapat memperbaiki gejala pada anak-anak dengan kondisi ini.
- c) Sekelompok kelainan bawaan yang menyebabkan kelemahan otot dan kehilangan otot (*muscular dystrophy*). Penelitian awal menunjukkan bahwa mengonsumsi L-sitrulin dengan atau tanpa obat metformin dapat meningkatkan fungsi otot dan mengurangi kehilangan otot pada orang dewasa atau anak-anak dengan distrofi otot yang tidak terlalu parah. Tetapi

tampaknya tidak membantu anak-anak dengan kelemahan otot yang lebih parah.

- d) Tekanan darah tinggi di arteri paru-paru setelah operasi (hipertensi paru pasca operasi). Tingkat L-sitrulin yang lebih tinggi dalam darah dapat membantu mengurangi tekanan darah tinggi yang dapat terjadi setelah operasi jantung pada anak-anak. Mengonsumsi L-sitrulin meningkatkan kadar darah pada beberapa orang.
- e) Tekanan darah tinggi pada arteri di paru-paru (hipertensi pulmonal). Mengonsumsi L-sitrulin melalui oral dapat menurunkan tekanan darah di paru-paru dan membantu pasien dengan hipertensi pulmonal berjalan lebih jauh.
- f) Penyakit sel sabit. Mengonsumsi L-sitrulin melalui oral dapat memperbaiki beberapa gejala pada orang dengan penyakit sel sabit.
- g) Penyakit alzheimer.
- h) Gangguan yang menyebabkan kerusakan otak dan hati (sindrom Reye).
- i) Diabetes.
- j) Kelelahan.
- k) Penyakit jantung.
- l) Tekanan darah tinggi.
- m) Kerusakan jaringan yang disebabkan ketika ada aliran darah yang kurang dan kemudian aliran darah dipulihkan (cedera iskemia-reperfusi).

## 2. *Sitrulin dan Performa Atlet*

L-sitrulin adalah komponen penting yang berperan dalam siklus urea di hati. Selama olahraga yang intens, terjadi peningkatan produksi amonia dan IMP (*inosin monofosfat*) di otot. Konsentrasi amonia yang tinggi dalam darah menyebabkan peningkatan laju glikolisis dan glikolisis anaerobik menghasilkan akumulasi laktat darah yang kemudian akan meningkatkan kelelahan otot. Untuk menghindari akumulasi senyawa ini dan penurunan pH seluler, siklus urea di hati bertanggung jawab untuk mengeliminasi amonia dalam bentuk urea (Meneguello, 2003).

Dengan mengontrol konsentrasi amonia melalui siklus urea, suplementasi sitrulin dapat digunakan untuk meningkatkan aerobik piruvat dan menurunkan produksi laktat melalui jalur anaerobik. Penelitian yang dilakukan pada hewan coba, suplementasi sitrulin dapat menurunkan produksi laktat (Takeda, 2011).

Penelitian oleh Martínez-Sánchez (2017) mengenai respon biokimia, fisiologis, dan kinerja dari suatu fungsi jus semangka yang diperkaya L-sitrulin (CWJ) selama maraton setengah, menunjukkan hasil bahwa setelah maraton, responden yang mengonsumsi jus semangka yang diperkaya L-sitrulin menunjukkan peningkatan kadar plasma pada beberapa enzim (LDH, AST, ALT, dan CK). Meskipun responden yang mengonsumsi CWJ menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari kelompok plasebo, tidak ada perbedaan yang signifikan kecuali LDH. Di sisi lain, secara signifikan kadar laktat plasma meningkat setelah maraton, lebih tinggi pada kelompok plasebo (4,5 kali tingkat basal) daripada pada kelompok CWJ (3,5 kali tingkat basal).

Pemberian suplementasi 8 g sitrulin 1 jam sebelum latihan dapat meningkatkan jumlah repetisi angkat beban tubuh bagian atas dan bawah serta repetisi *push up* dan *chin up* (Glenn, 2017). Hasil ini sesuai dengan penelitian lain bahwa suplementasi 8 g sitrulin 1 jam sebelum latihan dapat meningkatkan performa olahraga intensitas tinggi dengan jeda istirahat singkat serta meredakan nyeri otot pasca latihan (Pérez-Guisado, 2010). Suzuki menggunakan dosis sitrulin yang lebih rendah yaitu 2,4 g yang diberikan selama 7 hari intervensi tersebut mampu meningkatkan kelelahan subyektif pada otot dan mempersingkat waktu pembalap untuk bersepeda sejauh 4 km (Suzuki et al., 2016).

Penelitian lain menyebutkan konsumsi 500 ml jus semangka (1,17 g sitrulin) 1 jam sebelum latihan dapat meningkatkan jumlah repetisi maksimal angkat beban serta menurunkan nyeri otot pasca latihan (Tarazona-Diaz, 2005). Dan konsumsi jus semangka 60 menit sebelum latihan dapat mengurangi kelelahan otot daripada yang tidak mengonsumsi jus

semangka (Curis, 2005). Hasil yang berbeda didapatkan dari penelitian yang lain.

Pemberian sitrulin sebesar 6 g atau 710 ml jus semangka 2 jam sebelum dilakukan berbagai tes latihan fisik tidak menunjukkan perbaikan repetisi *bench press*, kelelahan otot,  $VO_{2max}$ , dan kapasitas anaerobik dibandingkan dengan plasebo berupa sirup sukrosa (Cutrufello, 2015). Subjek penelitian pada studi ini adalah 22 atlet ( $n=11$  pria) dari berbagai cabang olahraga yang berbeda yaitu atletik 7 orang, basket 5 orang, sepak bola 3 orang, softball 3 orang, lacrosse 2 orang, baseball 2 orang, dan kru tim 1 orang. Studi lain menyatakan bahwa konsumsi sitrulin 3 g per hari dapat menurunkan kadar asam laktat dalam darah (López-cabral, 2012).

Pada penelitian ini, pemain sepak bola yang mengonsumsi 750 mL jus semangka (2,8 g citrulline) selama 7 hari mengalami peningkatan  $VO_{2max}$  yang signifikan ( $2,27 \pm 1,09$  mL/kg/menit) dibandingkan pemain sepak bola yang tidak mengonsumsi jus semangka. bahwa saya pernah mengalaminya.  $1,92 \pm 3,6$  mL / kg / menit) ( $p = 0,007$ ) 1. Konsumsi citrulline dapat meningkatkan kadar citrulline dan arginine dalam tubuh 7,23-26. Keduanya merupakan asam amino penting untuk pembentukan oksida nitrat. Oksida nitrat yang dihasilkan membantu meningkatkan aliran darah (vasodilatasi) 1. Oleh karena itu, efek ini membantu atlet melakukan aktivitas intens untuk waktu yang lama dengan meningkatkan transportasi oksigen ke miokardium 1 dan jaringan. (Sirait, 2015) . Penggunaan oksigen di dalam tubuh selama berolahraga dapat dimaksimalkan dengan adanya nitrit oksida. Hal ini menyebabkan transport oksigen ke otot meningkat dan zat metabolik yang terbentuk saat latihan dapat terbuang. Mekanisme nitrit oksida inilah yang menyebabkan peningkatan  $VO_{2max}$  pada atlet.

### 3. *Kebutuhan Sitrulin dalam Sport Drink*

Tidak ada dosis yang direkomendasikan untuk asupan L-sitrulin untuk meningkatkan kinerja olahraga, tetapi dosis 6 atau 8 g L-sitrulin malate (Suzuki et al., 2016). Namun berdasarkan

beberapa literatur ilmiah, dosis sitrulin yang dianjurkan bagi orang dewasa yang dikonsumsi secara oral ialah:

- a) Untuk kinerja atletik: 2,4 gram atau 5 gram setiap hari selama 7 hari, atau 8 gram sebelum latihan. L-sitrulin maleat 2 gram setiap hari hingga 8 minggu. 1,2 gram setiap hari ditambah L-arginin 1,2 gram setiap hari selama 7 hari (Moinard et al., 2008).
- b) Untuk gagal jantung: 3 gram setiap hari selama 2-4 bulan (Balderas-, 2012).

#### 4. Sumber Sitrulin

Sumber utama sitrulin di dalam makanan adalah buah semangka (*Citrullis vulgaris*) yang setiap 1 g dagingnya rata-rata mengandung 2,1 mg sitrulin (Rimando, 2005). selain itu sitrulin terdapat pada beberapa buah antara lain labu, timun, *beet melon*, dan labu. Kadar air yang tinggi dan komponen nutrisi pada semangka dapat menjadi pilihan bagi para para atlet yang mencari sumber makanan utuh alami untuk hidrasi dan nutrisi selama aktivitas fisik. Namun demikian, beberapa jenis semangka mengandung tinggi fruktosa (Shanely et al., 2016).

#### 5. Efek Samping

Tidak ada penelitian yang melaporkan efek samping konsumsi sitrulin. Namun, konsumsi L-citrulline harus hati-hati jika dibarengi dengan konsumsi obat tekanan darah jenis apa pun. Tidak disarankan mengkonsumsi L-citrulline jika sedang hamil atau menyusui.

## **BROMELAIN**

### 1. Manfaat

Bromelain adalah bahan alami yang kompleks campuran enzim proteolitik yang berasal dari nanas (*Ananas cosmosus*) dan memiliki sifat terapeutik yang menonjol. Bromelain digunakan selama bertahun-tahun dalam pengobatan tradisional untuk berbagai masalah kesehatan. Nilai terapeutik potensial dari bromelain adalah karena sifat biokimia dan farmakologisnya, dan yang utama bahan dalam bromelain mentah adalah enzim

proteolitik yang disebut glikoprotein, yang merupakan tambahan bahan yang tidak larut, seperti: mineral, pigmen berwarna, protease inhibitor, asam organik dan pelarut organik (Rathnavelu et al., 2016).

Bromelain tidak hanya digunakan untuk mengobati berbagai masalah kesehatan, tetapi juga populer sebagai suplemen nutrisi untuk mempromosikan kesehatan. Bromelain diserap ke dalam usus manusia dan tetap aktif secara biologis dengan waktu paruh 6-9 jam (O-A-Mialovyts'ka, 2003). Konsentrasi bromelain tertinggi ditemukan pada darah satu jam setelah pemberian. Bromelain meningkatkan bioavailabilitas dan mengurangi efek samping yang terkait dengan berbagai antibiotik. Selanjutnya, bromelain bertindak sebagai imunomodulator, anti-metastasis, anti-edema, anti-trombotik dan anti-inflamasi (Fazlul H Sarkar, 2004).

Selain paparan diatas, Bromelain dapat digunakan sebagai:

a) Anti-inflamasi

Penelitian menunjukkan bahwa bromelain mungkin bermanfaat bagi penderita rheumatoid arthritis. Seiring dengan mengurangi peradangan hidung pada sinusitis, bromelain juga dapat mengurangi peradangan di tempat lain di tubuh. Menurut tinjauan oleh Rathnavelu, et al. (2016), sebuah penelitian yang dilakukan pada model sel dan hewan menunjukkan bahwa bromelain dapat mengurangi senyawa tertentu yang terkait dengan peradangan kanker dan pertumbuhan tumor. Bromelain juga dapat membantu merangsang sistem kekebalan tubuh yang sehat untuk melepaskan senyawa sistem kekebalan yang melawan peradangan. Tinjauan tersebut juga menunjukkan bahwa bromelain dapat mengurangi *transforming growth factor beta*, yang merupakan senyawa yang terkait dengan peradangan pada *rheumatoid arthritis* dan *osteomyelofibrosis*. Namun, para ilmuwan telah melakukan banyak penelitian ini pada tikus atau di laboratorium berbasis sel, sehingga para peneliti saat ini tidak mengetahui efek yang dimiliki bromelain pada manusia. Pada berbagai kondisi, seperti menekan peradangan terkait kanker yang terlibat dalam sintesis prostaglandin E2 (PGE-2). PGE-2

adalah lipid pro-inflamasi yang juga bertindak sebagai immunosupresan, serta promotor perkembangan tumor. Bromelain berpotensi mengaktifkan sistem kekebalan tubuh yang sehat dalam hubungannya dengan rapid respon terhadap stres seluler. Sebaliknya, bromelain mengurangi IL-1 $\beta$ , IL-6 dan TNF-sekresi ketika sel imun berada sudah dirangsang dalam kondisi yang diinduksi peradangan produksi sitokin yang berlebihan (Jane *et al.*, 2008). Selain itu, Bromelain dapat mengaktifkan sel pembunuh alami dan menambah produksi faktor perangsang granulosit-makrofag-koloni, IL-2, IL-6 dan menurunkan aktivasi sel T-helper (Fazlul H Sarkar, 2004).

b) *Anti-microbial*

Kombinasi bromelain dan terapi antibiotik terbukti lebih efektif daripada antibiotik saja pada pneumonia, bronkitis, infeksi *Staphylococcus* kulit, tromboflebitis, selulitis, pielonefritis, dan abses perirektal dan rektal, sinusitis dan infeksi saluran kemih. Sebuah kombinasi bromelain, tripsin, dan rutin telah diberikan sebagai terapi adjuvant dalam kombinasi dengan antibiotik untuk anak-anak dengan sepsis. Selain itu, bromelain telah berhasil diberikan sebagai enzim pencernaan untuk mengobati gangguan usus, pankreatektomi dan pankreas eksokrin ketidakcukupan. Akhirnya, kombinasi empedu sapi, pankreatin, dan bromelain efektif dalam menurunkan ekskresi lemak tinja pada pasien dengan steatorrhea pankreas, menghasilkan perbaikan gejala nyeri, perut kembung dan frekuensi tinja (R-Pellicano *et al.*, 2009).

c) Menghilangkan Sinusitis

Bromelain dapat membantu sebagai terapi suportif untuk mengurangi gejala sinusitis dan kondisi terkait yang memengaruhi pernapasan dan saluran hidung. Sebuah tinjauan studi oleh Rathnavelu, *et al.* (2016) menunjukkan bahwa bromelain dapat mengurangi durasi gejala sinusitis pada anak-anak, memperbaiki pernapasan, dan mengurangi gejala hidung tersumbat. peradangan. Sebuah tinjauan studi oleh Guo, *et al.* (2009) menyatakan bahwa bromelain, ketika seseorang menggunakannya bersama obat-obatan standar, dapat

membantu meredakan peradangan pada sinus. Studi ini memberikan bukti berkualitas tinggi, karena melihat 10 uji coba kontrol secara acak.

d) Mengobati Osteoarthritis

Orang biasanya menggunakan suplemen bromelain untuk memperbaiki gejala osteoarthritis. Sebuah tinjauan studi klinis Brien, et al. (2004) menemukan bahwa bromelain adalah pengobatan yang berguna untuk osteoarthritis, mungkin karena efek anti-inflamasinya. Para peneliti mengatakan bahwa penelitian lebih lanjut diperlukan untuk efektivitas dan dosis yang sesuai. Namun, ini adalah penelitian yang lebih lampau, dan *National Institutes of Health* (NIH) mengatakan bahwa penelitian hingga saat ini beragam tentang apakah bromelain, sendiri atau dengan obat lain, efektif dalam mengobati osteoarthritis.

e) Efek Antikanker

Bromelain memiliki efek antikanker baik pada sel kanker dengan meningkatkan peradangan dalam tubuh dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menurut tinjauan studi oleh Chobotova, et al. (2010) dalam jurnal *Cancer Letters*. Namun, NIH mengatakan bahwa saat ini tidak ada cukup bukti yang menunjukkan bahwa bromelain memiliki efek pada kanker.

f) Meningkatkan Pencernaan

Beberapa orang mengonsumsi bromelain untuk meredakan sakit perut dan gejala gangguan pencernaan. Karena sifatnya yang mengurangi peradangan, beberapa orang menggunakannya sebagai terapi tambahan untuk mengobati gangguan radang usus. Namun, NIH menyatakan bahwa tidak ada cukup bukti untuk menggunakan bromelain untuk membantu pencernaan. Penelitian pada hewan menunjukkan bahwa bromelain dapat mengurangi efek beberapa bakteri yang mempengaruhi usus, seperti *Escherichia coli* dan *Vibrio cholera* yang merupakan penyebab umum diare.

g) Penurunan Berat Badan

Beberapa produsen suplemen memasarkan bromelain sebagai bantuan penurunan berat badan. Mereka menyatakan bahwa enzim dalam bromelain dapat meningkatkan kecepatan tubuh mencerna lemak. Namun, hanya sedikit penelitian yang menunjukkan bahwa bromelain dapat membantu seseorang menurunkan berat badan.

## 2. *Bromelain dan Performa Atlet*

Kompleks quercetin bromelain adalah kombinasi kuat dari senyawa antioksidan dan anti-inflamasi quercetin, dan bromelain, enzim anti-inflamasi alami. Bromelain membantu tubuh menyerap quercetin dan mendinginkan peradangan. Bromelain adalah enzim proteolitik yang ditemukan di kedua batang dan buah nanas dan telah dipelajari sebagai pengobatan untuk sejumlah kondisi peradangan di manusia. Mekanisme aksi yang diusulkan bromelain mengurangi produksi proinflamasi produksi prostaglandin tanpa mempengaruhi prostaglandin anti-inflamasi. Namun, penting untuk mengakui bahwa efek utama bromelain adalah sebagai protease; enzim yang memotong protein lain dan mengatur pembentukan bekuan dan resorpsi setelah cedera.

Oleh karena itu, jika olahraga tidak menyebabkan cedera membran yang signifikan yang menghasilkan pembentukan bekuan fibrin, efektivitas bromelain mungkin terbatas. Bromelain telah dipelajari secara ekstensif dalam inflamasi keadaan penyakit pada populasi umum. Ada yang kurang informasi yang tersedia tentang efeknya pada populasi atletik. Ini pertama kali disarankan untuk memberikan manfaat bagi otot cedera dalam percobaan menggunakan hamster melakukan latihan eksentrik. Namun, Batu et al. menemukan bahwa pada manusia, baik 1200 mg ibuprofen maupun 900 mg bromelain lebih baik daripada plasebo dalam mengurangi DOM setelah latihan resistensi pada subjek yang tidak terlatih. Untuk 1000 mg/hari bromelain mengurangi kelelahan yang dirasakan pada hari keempat balapan tahap 6 hari, itu tidak berpengaruh pada indeks otot cedera.

Meskipun bromelain dalam isolasi mungkin memiliki keterbatasan efek pada cedera otot pada atlet, mungkin ada

manfaatnya bila digunakan dalam kombinasi dengan inhibitor protease lainnya. Penelitian lain menunjukkan bahwa mengonsumsi suplemen proteolitik yang mengandung bromelain, protease jamur, dan papain selama 21 hari meningkatkan fungsi otot setelah protokol lari menurun (tingkat -17,5% selama 45 menit).

Demikian pula, bromelain (50 mg) dalam hubungannya dengan lainnya protease (325 mg enzim pankreas, 75 mg tripsin, 50 mg papain, 10 mg amilase, 10 mg lipase, 10 mg lisozim, 2 mg chymotrypsin) diambil empat kali hari, 1 hari sebelum dan 3 hari setelah lari menuruni bukit dan terjadi peningkatan fungsi otot 24 dan 48 jam setelah latihan ketika dibandingkan dengan plasebo. Perpaduan khusus dari protease yang dapat digunakan untuk meningkatkan otot berfungsi setelah latihan yang melibatkan beban eksentrik yang tinggi. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami efek potensial protease pada DOMS pada atlet juga sebagai mekanisme fisiologis yang mendasarinya.

### 3. *Kebutuhan Bromelain dalam Sport Drink*

Tubuh biasanya mampu menyerap sejumlah besar bromelain dengan aman. Orang dapat mengonsumsi sekitar 12 gram bromelain per hari tanpa menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan. Namun, baik dokter maupun peneliti tidak menetapkan jumlah bromelain tertentu yang harus dikonsumsi seseorang untuk melihat manfaat kesehatannya. Dosis mungkin tergantung pada jenis bromelain yang dikonsumsi seseorang (dari batang atau buahnya), bagaimana persiapannya, dan rekomendasi pabriknya. Namun, untuk pembengkakan, beberapa ahli merekomendasikan kisaran 80 miligram hingga 300 miligram ekstrak yang diminum dua hingga tiga kali sehari. Satu atau dua tablet bromelain 200 miligram digunakan untuk nyeri lutut.

### 4. *Sumber Bromelain*

Bromelain secara alami hadir dalam buah nanas, baik batang dan dagingnya. Produsen dapat menjual bromelain dalam bentuk kapsul, krim, bubuk, atau tablet. Produsen juga dapat

mengemas bromelain bersama dengan suplemen lain, seperti asam linoleat terkonjugasi, yang merupakan senyawa yang dapat membantu menurunkan berat badan.

### **MUSCLE INJURY**

Cedera otot adalah penyebab paling sering dari ketidakmampuan fisik dalam latihan olahraga. Diperkirakan 30 hingga 50% dari semua cedera terkait olahraga disebabkan oleh lesi jaringan lunak (Fernandes et al., 2011). Cedera otot biasanya terjadi pada fase eksentrik kontraksi otot setelah penghinaan tidak langsung, lebih umum dalam olahraga tidak kontak, dan setelah trauma langsung, (Nikolaos G. Malliaropoulos, 2012).

Lesi terjadi pada lokasi benturan dari trauma otot langsung, ptppt todak langsung MTJ, atau pada perut. Kerusakan struktural pada serabut otot dapat disebabkan oleh efek kumulatif dari satu kontraksi atau beberapa kontraksi. Kontraksi eksentrik mungkin merupakan penyebab utama cedera sebagai akibat dari kekuatan yang lebih besar yang dihasilkan oleh kontraksi eksentrik dibandingkan dengan kontraksi isometrik atau konsentris. Kontraksi yang berlebihan berbahaya dan dapat menyebabkan nyeri otot yang tertunda, ketegangan otot, kerusakan tendon akut, penyalahgunaan gangguan tendon, dan ruptur tendon. Namun, latihan peregangan eksentrik dapat mencegah kerusakan otot pada unit tendon dengan meningkatkan kapasitas penyerapan stres otot. Ini juga mengurangi kekakuan otot dan viskoelastisitas sistem tendon otot. Penting untuk mempertimbangkan kondisi otot sistolik eksentrik. Fakta bahwa beberapa otot kurang kuat dalam posisi memendek dan mengembangkan kekuatan normal dalam ekstensi menunjukkan bahwa protokol peregangan harus direkomendasikan sebelum pemuatan eksentrik untuk mencegah peningkatan rasa sakit ini. Dan kehilangan kekuatan. Perubahan struktural dalam mekanisme kopling eksitasi-menyusut dan pengurangan kapasitansi juga dapat diamati. Pelatihan intensif dapat mencegah perubahan traumatis ini, seperti yang disebabkan oleh kontraksi eksentrik jangka pendek berulang yang menghasilkan adaptasi otot pelindung yang jelas. Pelatihan

eksentrik menghasilkan lebih banyak kekuatan daripada kontraksi isometrik dan konsentris, sehingga pelatihan eksentrik dapat membebani otot dan secara signifikan meningkatkan kekuatannya. Namun, pelatihan ini harus dilakukan dengan kecepatan yang meningkat untuk beban progresif.

Berdasarkan mekanisme trauma, kerusakan otot dapat dibagi secara langsung dan tidak langsung. Memar dari trauma langsung adalah akibat dari trauma langsung dari lawan atau perangkat yang berhubungan dengan olahraga. Cedera terjadi akibat benturan pada permukaan yang tajam. Potongan tidak lagi diklasifikasikan. Memar dapat dikategorikan sebagai ringan, sedang, dan berat, tergantung pada disfungsi yang ditimbulkannya. Atlet harus dinilai ulang 24 jam setelah trauma untuk menilai sifat cedera dengan lebih baik. Ini karena rasa sakit jika terjadi cedera dihilangkan dan lesi dapat ditaksir terlalu tinggi. Cedera traumatis tidak langsung tidak mempengaruhi lawan atau alat Anda. Cedera ini dibagi menjadi cedera non-struktural dan struktural.

Pada cedera non-struktural, serat otot tidak memiliki lesi yang terlihat secara anatomis. Kerusakan struktural merupakan lesi yang didefinisikan secara anatomis. Cedera non-struktural: Yang paling umum dan menyumbang 70% dari semua cedera otot pada pemain sepak bola. Lesi mungkin tidak mudah dikenali, tetapi mereka menyebabkan lebih dari 50% hari tanpa olahraga atau aktivitas atletik. Mengabaikannya dapat mengakibatkan kerusakan struktural. Cedera 1A disebabkan oleh kelelahan dan perubahan protokol pelatihan, permukaan lari, dan aktivitas intensitas tinggi. Cedera 1B dapat terjadi akibat kontraksi eksentrik yang berlebihan dan persisten. Cedera 2A terutama terkait dengan gangguan cedera tulang belakang yang sering salah didiagnosis, serta gangguan cakram ringan yang merangsang sumsum tulang belakang dan mengubah kontrol tonus otot di otot "target". Dalam hal ini, tujuan utamanya adalah untuk mengobati gangguan tulang belakang. Cedera 2B dihasilkan dari kontrol yang tidak seimbang dari sistem neuromuskuloskeletal, mekanisme penghambatan timbal balik yang dihasilkan dari spindel otot. Ketidakseimbangan dalam

mekanisme neuromuskular ini dapat mengganggu kontrol tonus otot dan menyebabkan kerusakan otot. Ini terjadi ketika sistem penekanan otot agonis berubah (menurun) dan otot agonis berkontraksi secara berlebihan untuk mengimbangnya. Ini terjadi ketika sistem penghambatan otot agonis diubah (berkurang), dan otot agonis berkontraksi secara berlebihan untuk kompensasi.

Cedera struktural: dibagi menjadi tiga sub-kelompok sesuai dengan entitas lesi di dalam otot. Sebuah Lesi tipe 3A adalah lesi parsial minor yang melibatkan satu atau lebih banyak fasikulus primer dalam berkas sekunder. Sebuah tipe Lesi 3B adalah lesi parsial sedang yang melibatkan setidaknya bundel sekunder, dengan kurang dari 50% dari permukaan kerusakan. Lesi tipe 4 adalah robekan sub-total dengan lebih dari 50% permukaan kerusakan atau robekan total otot, melibatkan otot perut atau musculetendinous persimpangan jalan.

#### *Fisiopatologi*

Tiga fase telah diidentifikasi dalam proses ini: penghancuran, perbaikan dan renovasi. Dua yang terakhir fase ini (perbaikan dan renovasi) tumpang tindih dan terkait erat.

Fase 1: terdiri dari penghancuran dan ditandai dengan robekan dan nekrosis selanjutnya dari miofibril, pembentukan hematoma di ruang yang dibuat pada robekan otot dan proliferasi sel inflamasi.

Fase 2: terdiri dari perbaikan dan remodeling, dengan fagositosis jaringan nekrotik, regenerasi jaringan miofibril dan produksi ikat secara bersamaan jaringan parut, bersama dengan neoformasi pembuluh darah dan pertumbuhan saraf.

Fase 3: terdiri dari remodeling, dengan pematangan miofibril yang diregenerasi, kontraksi dan reorganisasi jaringan parut dan pemulihan otot kapasitas fungsional.

## **KAITAN BCAA, SITRULIN, BROMELAIN DENGAN MUSCLE INJURY**

### **1. Hubungan BCAA dengan Muscle Injury**

Sehubungan dengan hubungan antara kerusakan otot kelompok asupan BCAA menunjukkan hubungan positif yang kuat dengan LDH dan amonia, sementara itu memiliki negatif yang kuat

hubungan dengan FFA. Asupan BCAA dapat menurunkan konsentrasi serotonin, zat kelelahan sentral, selama latihan daya tahan, yang selanjutnya dapat mengurangi konsentrasi zat kerusakan otot seperti CK dan LDH dan meningkatkan kinerja olahraga; semakin tinggi konsentrasi amonia, semakin tinggi konsentrasi LDH. Oleh karena itu, asupan BCAA dianggap membantu berkontribusi untuk meningkatkan latihan kinerja dengan mengerahkan pengaruhnya pada muscle injury (Kim et al., 2013).

BCAA tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan harus berasal dari asupan makanan. Asam amino ini sebagian besar dimetabolisme di otot rangka. Mengonsumsi makanan yang kaya BCAA dapat merangsang sintesis protein otot, mencegah pemecahan protein otot, dan mengurangi kerusakan otot akibat olahraga, sehingga menunda kelelahan. Berdasarkan hasil penelitian oleh Mardiana et al., (2021) mengenai identifikasi kadar LDH serum pada tikus wistar jantan yang diberi modifikasi, menunjukkan hasil analisis formulasi *sport drink* berbahan dasar tempe yang dipadukan dengan jus semangka dan/atau nanas terdapat perbedaan yang signifikan pada kandungan BCAA, sitrulin, protein, dan aktivitas antioksidan antar formulasi. Kemudian, kadar LDH plasma tikus pada 2 jam setelah intervensi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kadar LDH plasma 24 jam setelah intervensi. Tikus yang diberi *sport drink* berbasis tempe dengan jus semangka dan jus nanas menunjukkan penurunan plasma yang signifikan.

Pada penelitian lainnya menjelaskan bahwa, Suplementasi BCAA tampaknya menjadi intervensi nutrisi yang menarik untuk mengurangi nyeri otot yang diinduksi RE. Kerusakan otot berkurang setelah suplementasi BCAA, itu tidak mencerminkan peningkatan fungsi otot (setidaknya dalam studi jangka pendek). Paradoksnya, meskipun RE, terutama kontraksi pemanjangan (eksentrik), dikaitkan dengan cedera otot, mereka juga dapat memberikan perlindungan yang signifikan terhadap kerusakan otot di masa depan dan sangat terlibat dalam proses hipertrofi. Namun, sedikit diketahui tentang kondisi yang menghasilkan

adaptasi protektif yang melibatkan efek pertarungan berulang dan peran suplementasi BCAA dalam konteks ini.

Penelitian di masa depan harus mencoba suplementasi BCAA kronis (dan bahkan asam amino lainnya) terhadap plasebo dengan beban nitrogen yang sama (protokol suplementasi isonitrogenous) untuk mengevaluasi kemungkinan dampak pada fungsionalitas otot dan menghubungkan efek tersebut dengan jalur molekuler yang terlibat dalam perbaikan otot dan regenerasi beban nitrogen yang sama (protokol suplementasi isonitrogenous) untuk mengevaluasi kemungkinan dampak pada fungsi otot dan menghubungkan efek tersebut dengan jalur molekuler yang terlibat dalam perbaikan dan regenerasi otot (da Luz et al., 2011).

## **2. Hubungan Sitrulin dengan Muscle Injury**

Hubungan asupan Sitrulin dengan muscle injury sebagai berikut :

- a) Asupan L-sitrulin dapat mengurangi kelelahan otot dan mempertahankan kontraktibilitas otot untuk jangka waktu yang lebih lama dan meningkatkan kinerja latihan karena respon vasodilatasi dan efek aliran darah (Rhim et al., 2020).
- b) Konsumsi citrulline malate mengurangi sensasi kelelahan, meningkatkan tingkat produksi ATP oksidatif selama latihan dan tingkat pemulihan phosphocreatine setelah latihan, menunjukkan kontribusi yang lebih besar dari sintesis ATP oksidatif untuk produksi energi (Martínez-Sánchez et al., 2017)
- c) L-sitrulin dapat meningkatkan produksi energi aerobik, mengurangi persepsi kelelahan dan meningkatkan tingkat pemulihan (Martínez-Sánchez et al., 2017).

## **3. Hubungan Bromelain dengan Muscle Injury**

Bromelain memiliki efek terapeutik pada penyembuhan tendon, dan bromelain memiliki efek yang lebih baik pada proliferasi tenosit dan dapat menjadi pilihan untuk dipertimbangkan dalam pengelolaan cedera tendon akut (Aiyegbusi et al., 2011).

## **4. Efek Sampling**

Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan, bromelain aman bagi kebanyakan orang bila diminum dalam jumlah yang tepat. Bromelain dapat menyebabkan beberapa efek samping, seperti diare dan ketidaknyamanan perut dan usus. Bromelain juga dapat menyebabkan reaksi alergi, terutama pada orang yang memiliki alergi lain. Jika Anda memiliki alergi, pastikan untuk berkonsultasi dengan penyedia layanan kesehatan Anda sebelum mengambil bromelain.

## **SIMPULAN**

*Branched Chain Amino Acid* memiliki rantai cabang yang memiliki sifat khusus yang terbukti dapat memperbaiki dan memulihkan kelelahan otot. BCAA tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan harus berasal dari asupan makanan. Asam amino ini sebagian besar dimetabolisme di otot rangka. Mengonsumsi makanan yang kaya BCAA dapat merangsang sintesis protein otot, mencegah pemecahan protein otot, dan mengurangi kerusakan otot akibat olahraga, sehingga menunda kelelahan. Konsumsi sitrulin yang diberikan selama tujuh hari maupun hanya sekali satu jam sebelum dilakukan tes latihan fisik mampu meningkatkan  $VO_{2max}$ , menunda kelelahan otot, dan mengurangi rasa nyeri otot pasca latihan. Bromelain adalah bahan alami yang kompleks campuran enzim proteolitik yang berasal dari nanas (*Ananas cosmosus*) dan memiliki sifat terapeutik yang menonjol. Nilai terapeutik potensial dari bromelain adalah karena sifat biokimia dan farmakologisnya, dan yang utama bahan dalam bromelain mentah adalah enzim proteolitik yang disebut glikoprotein, yang merupakan tambahan bahan yang tidak larut, seperti: mineral, pigmen berwarna, protease inhibitor, asam organik dan pelarut organik. bromelain adalah kombinasi kuat dari senyawa antioksidan dan anti-inflamasi quercetin, dan bromelain, enzim anti-inflamasi alami.

## **Daftar Pustaka**

Aiyegbusi, A.I., Olabiyi, O.O., Duru, F.I.O., Noronha, C.C., & Okanlawon, A.O., 2011. A Comparative Study of the Effects of

- Bromelain and Fresh Pineapple Juice on the Early Phase of Healing in Acute Crush Achilles Tendon Injury. *Journal of Medicinal Food*, 14(4), pp.348–352.
- Baker, L.B., Rollo, I., Stein, K.W., & Jeukendrup, A.E., 2015. Acute Effects of Carbohydrate Supplementation on Intermittent Sports Performance. *Nutrients*, 7(7).
- Brien, S., et al., 2004. Bromelain as a Treatment for Osteoarthritis: A Riview of Clinical Studies. *Evidence Based Complementary and Alternative Medicine*, 1(3), pp.251- 257.
- Chobotova, K., Vernallis, A.B., & Majid, F.A., 2010. Bromelain's Activity and Potential as An Anti-Cancer Agent: Current Evidence and Perspectives. *Cancer Letters*, 290(2), pp.148-56.
- Coombes, J.S., & Hamilton, K.L., 2000. The Effectiveness of Commercially Available Sports Drinks. *Sports Medicine*, 29(3), pp.181–209.
- Curis, E., et al., 2005. Almost All About Citrulline in Mammals. *Amino Acids*, 29, pp.177–205
- Cutrufello, P.T., Gadowski, S.J., & Zavorsky, G.S., 2015. The Effect of L-Citrulline and Watermelon Juice Supplementation on Anaerobic and Aerobic Exercise Performance. *J. Sports Sci.*, 33, pp.1459– 1466.
- da-Luz, C.R., Nicastro, H., Zanchi, N.E., Chaves, D.F.S., & Lancha, A.H., 2011. Potential Therapeutic Effects of Branched-chain Amino Acids Supplementation on Resistance Exercise-based Muscle Damage in Humans. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 8, pp.2–5.
- FAO/WHO., 2013. Codex Alimentarius Commission Procedural Manual Twenty-first edition. *World Health Organization Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 21.
- Fazlul, H., & Sarkar, Y.L., 2004. Cell Signaling Pathways Altered by Natural Chemopreventive Agents. *National Center for Biotechnology Information*, 555, pp.53–64.
- Fernandes, T.L., Pedrinelli, A., & Hernandez, A.J., 2011. Muscle Injury – Physiopathology, Diagnosis, Treatment and Clinical Presentation. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*, 46(3), pp.247–255.

- Glenn, J.M., et al., 2017. Acute Citrulline Malate Supplementation Improves Upper and Lower-Body Submaximal Weightlifting Exercise Performance in Resistance-Trained Females. *Eur. J. Nutr.* 56, pp.775–784.
- Greer, B.K., White, J.P., Arguello, E.M., Haymes, E.M., 2011. Branched-chain Amino Acid Supplementation Lowers Perceived Exertion but Does Not Affect Performance in Untrained Males. *J. Strength Conditioning Res.*, 25 (2), pp.539e544.
- Guo, M., 2009. Sports Drinks. *Functional Foods*, 03, pp.279–298.
- Hsu, M.-C., Chien, K.-Y., Hsu, C.-C., Chung, C.-J., Chan, K.-H., & Su, B., 2011. Effects of BCAA, Arginine and Carbohydrate Combined Drink on Post-exercise Biochemical Response and Psychological Condition. *Chin. J. Physiol.* 54(2), pp.71e78.
- Jane, E.O., Paula, K.G., Brian, C., & L, P.H., 2008. Bromelain Treatment Decreases Secretion of Pro-inflammatory Cytokines and Chemokines by Colon Biopsies in Vitro. *National Center for Biotechnology Information*, 3(126), pp.52.
- Kanda, K., Sugama, K., Hayashida, H., et al., 2013. Eccentric Exercise-Induced Delayed-Onset Muscle Soreness and Changes in Markers of Muscle Damage and Inflammation. *Exerc Immunol Rev*, 19, pp.72-85.
- Kim, D.-H., Kim, S.-H., Jeong, W.-S., & Lee, H.-Y., 2013. Effect of BCAA Intake During Endurance Exercises on Fatigue Substances, Muscle Damage Substances, and Energy Metabolism Substances. *Journal of Exercise Nutrition and Biochemistry*, 17(4), pp.169–180.
- Lindsey, P.S., S, W.N., & B, M.P., 2013. Trends in US Home Food Preparation and Consumption: Analysis of National Nutrition Surveys and Time Use Studies from 1965–1966 to 2007–2008. *Nutrition Journal*, 24(12).
- López-cabral, J.A., et al., 2012. Modification of Fatigue Indicators Using Citrulline Malate for High Performance Endurance Athletes. *Rev. Latinoam. Patol. Clínica Med. Lab.* 59, pp.194–201
- Mardiana., Lestari, Y.N., & Farida, E., 2021. Identification of ldh

- Serum Levels in Male Wistar Rats that were Given a Modified Tempeh-Based Sports Drink. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(4), pp.1822–1828.
- Martínez-Sánchez, A., Ramos-Campo, D.J., Fernández-Lobato, B., Rubio-Arias, J.A., Alacid, F., & Aguayo, E., 2017. Biochemical, Physiological, and Performance Response of a Functional Watermelon Juice Enriched in L-citrulline during a Half-marathon Race. *Food and Nutrition Research*, 61(1).
- Moinard, C., Nicolis, I., Neveux, N., Darquy, S., Bénazeth, S., & Cynober, L., 2008. Dose-Ranging Effects of Citrulline Administration on Plasma Amino Acids and Hormonal Patterns in Healthy Subjects: The Citrudose Pharmacokinetic Study. *British Journal of Nutrition*, 99(4), pp.855–862.
- Nikolaos, G.M., 2012. Non contact Hamstring Injuries in Sports. *National Center for Biotechnology Information*, 4(2), pp.309–311.
- O-A-Mialovyts'ka., 2003. Effect of Phlogenzym in Long-term Treatment of Patients with Multiple Sclerosis. *National Center for Biotechnology Information*, 13(109), pp.3–4.
- R-Pellicano., Strona, S., Simondi, D., Reggiani, S., Pallavicino, F., Sguazzini, C., Bonagura, A.G., Rizzetto, M., & Astegiano, M., 2009. Benefit of Dietary Integrators for Treating Functional Dyspepsia: A Prospective Pilot Study. *National Center for Biotechnology Information*, 3(55), pp.35.
- Rathnavelu, V., Alitheen, N.B., Sohila, S., Kanagesan, S., & Ramesh, R., 2016. Potential Role of Bromelain in Clinical and Therapeutic Applications (Review). *Biomedical Reports*, 5(3), pp.283–288.
- Rhim, H.C., Kim, S.J., Park, J., & Jang, K.M., 2020. Effect of Citrulline on Post-exercise Rating of Perceived Exertion, Muscle Soreness, and Blood Lactate Levels: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 9(6), pp.553–561.
- Rimando, A.M., & Perkins-veazie, P.M., 2005. Determination of Citrulline in Watermelon Rind. *J. Chromatogr*, A1078, pp.196–200.
- Shanely, R.A., Nieman, D.C., Perkins-Veazie, P., Henson, D.A.,

- Meaney, M.P., Knab, A.M., & Cialdell-Kam, L., 2016. Comparison of Watermelon and Carbohydrate Beverage on Exercise-Induced Alterations in Systemic Inflammation, Immune Dysfunction, and Plasma Antioxidant Capacity. *Nutrients*, 8(8), pp.1-14.
- Suzuki, T., Morita, M., Kobayashi, Y., & Kamimura, A., 2016. Oral L-citrulline Supplementation Enhances Cycling Time Trial Performance in Healthy Trained Men: Double-blind Randomized Placebo-controlled 2-way Crossover Study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13(1), pp.2-9.
- Takeda, K., Machida, M., Kohara, A., Omi, N., & Takemasa, T., 2011. Effects of Citrulline Supplementation on Fatigue and Exercise Performance in Mice. *J. Nutr. Sci. Vitaminol*, 57, pp.246- 250.
- Tarazona-Diaz, M., Alacid, F., Carrasco, M., Martinez, I., & Aguayo, E., 2013. Watermelon Juice: Potential Functional Drink for Sore Muscle Relief in Athletes. *J. Agric. Food Chem*, 61(31), pp.7522-7528.
- Urdampilleta, A., Vicente-Salar, N., & Marti'nez-Sanz, J.M., 2012. Necesidades Proteicas de los Deportistas y Pautas Die'tetico-nutricionales Para la Ganancia de Masa Muscular. *Revista Espan'ola de Nutricio'n Humana y Diete'tica*, 16(1), pp.25e35.

## **BAB VI. KARAKTERISTIK ASPEK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN PERILAKU PASIEN COVID-19 DALAM PELAKSANAAN ISOLASI MANDIRI**

**Eram Tunggal P<sup>1</sup> Yuni Wijayanti<sup>2</sup> Arum Siwiendrayanti<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat

FIK, Universitas Negeri Semarang

eramtepe@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.15294/km.v1i1.72>

### **Abstrak**

*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) adalah penyebab penyakit baru yang dikenal dengan nama COVID-19. Perpindahan SARS-CoV-2 dapat terjadi melalui singgungan tidak berjarak dengan orang yang positif terinfeksi, sehingga perlu isolasi mandiri untuk membatasi kontak. Isolasi mandiri di rumah sangat dianjurkan untuk individu yang diyakini telah terpapar COVID-19, baik tanpa gejala maupun dengan gejala ringan. Studi ini bertujuan untuk melihat karakteristik segi kesehatan lingkungan, dan tingkah laku pasien isolasi mandiri COVID-19 yang terdata di Puskor UNNES. Penelitian menggunakan jenis deskriptif kuantitatif dengan menggunakan pendekatan potong lintang. Pemilihan sampel responden menggunakan *total sampling* dan didapatkan pasien COVID-19 yang melakukan isolasi mandiri sebanyak 73 pasien. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner. Penelitian memberikan hasil pada aspek lingkungan menunjukkan fasilitas sanitasi responden mayoritas baik (95,5%), diikuti desinfeksi (76,7%), kamar tidur memenuhi syarat (75,3%), pengelolaan limbah memenuhi syarat (69,9%), dan kamar mandi memenuhi syarat (64,4%). Berdasarkan aspek perilaku, responden dengan perilaku baik sebesar 54,8%, termasuk dalam kategori yang rendah karena yang baik minimal 80%. Terdapat hubungan antara aspek lingkungan desinfeksi dengan perilaku isoman yang baik pada responden yang terdata di Puskor UNNES ( $p$  value 0,016).

**Kata kunci:** Isolasi mandiri, aspek lingkungan, pengetahuan, perilaku

## PENDAHULUAN

*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) adalah penyebab penyakit baru yang menimbulkan pandemic dunia dan dikenal dengan nama COVID-19. Virus SARS-CoV-2 ini adalah coronavirus jenis baru yang sebelumnya belum pernah teridentifikasi pada manusia. Sumber awal penularan kasus ini masih dilakukan penelitian untuk memastikannya. WHO China *Country Office* pertama kali melaporkan kasus pneumonia di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, yang etiologinya tidak diketahui. China diawal Januari tahun 2020 menyatakan bahwa kasus baru tersebut sebagai coronavirus, sedangkan WHO pada akhir bulan Januari 2020 memeberikan perhatian padakasus tersebut sebagai keadaan yang meresahkan masyarakat. Dan satu setengah bulan kemudian tepatnya pada 11 Maret 2020, WHO menyatakan bahwa kasus COVID-19 sebagai pandemi (Kemenkes RI, 2020a). Proses penyebaran virus yang begitu cepat, bisa berasal dari hewan ke manusia ataupun bisa juga antar manusia, menyebabkan peningkatan kasus COVID-19 yang terjadi pada masyarakat. Penyebaran kasus COVID-19 terjadi dengan perantara *alphacoronavirus* dan *betacoronavirus*. Kedua *reservoir* inilah yang memiliki kemampuan menginfeksi tubuh manusia. Kebiasaan melakukan kontak yang cukup erat dengan pasien terinfeksi COVID-19 berpotensi mempermudah proses penularan COVID-19 antara manusia (Yanti *et al.*, 2020).

Kasus konfirmasi COVID-19 di Indonesia per tanggal 27 Desember 2020 mencapai 735.124 kasus dengan 21.944 kematian (CFR 3,0%). Indonesia masuk kategori 10 negara terjangkau ASEAN kasus konfirmasi COVID-19 tertinggi dan menempati urutan pertama sebagai negara dengan kasus konfirmasi tertinggi. Jawa Tengah merupakan provinsi dengan kasus tertinggi konfirmasi COVID-19 keempat di Indonesia setelah DKI Jakarta dan Jawa Timur, dan Jawa Barat. Sampai 13 Desember 2020, jumlah kasus

konfirmasi COVID-19 ada sebanyak 80.777 kasus dengan 3.422 kematian (Kemenkes RI, 2020b)

Transmisi penularan SARS-CoV-2 sering kali terjadi melalui kontak dalam jarak dekat 1 meter dengan orang yang terinfeksi. Proses yang terjadi bersumber dari percikan droplet saluran napas yang dikeluarkan oleh orang yang terinfeksi saat berbicara, batuk, atau bersin (WHO, 2020a). Oleh karena itu dibutuhkan upaya penanggulangan penyebaran COVID-19 dari pasien positif kepada orang sekitar terutama keluarga. Salah satu upayanya yaitu dengan melakukan isolasi mandiri.

Isolasi mandiri merupakan upaya untuk memisahkan orang yang terdiagnosis positif dengan orang sehat sebagai bentuk pencegahan pemencaran infeksi di rumah ataupun di tempat karantina yang disediakan pemerintah (Kemenkes RI, 2020c). *World Health Organization* (WHO) memberikan rekomendasi bagi orang yang diyakini telah terpapar Covid-19 dan tidak menunjukkan adanya gejala, agar melakukan isolasi mandiri di rumah. Karantina disediakan oleh pemerintah untuk mencegah potensi orang yang telah positif COVID-19 dan bergejala menularkan pada orang lain, serta memudahkan pemantauan jika gejala menjadi berkembang. Lama waktu isolasi mandiri adalah selama 14 hari (WHO, 2020b).

Salah satu tokoh kesehatan yaitu Hendrik L. Blum menyampaikan bahwa faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat. Faktor tersebut adalah perilaku, lingkungan, pelayanan kesehatan dan genetik. Faktor lingkungan menjadi bagian penting karena memberikan kontribusi yang cukup besar (sekitar 40%) dalam menentukan proses interaksi proses terjadinya penyakit antara penjamu dan unsur penyebab. Jika keadaan lingkungan tidak sehat maka derajat kesehatan seseorang akan terganggu. Rumah sehat akan memberikan efek yang baik bagi kondisi kesehatan penghuninya.

### **PENTINGNYA PERMASALAHAN**

Kondisi lingkungan rumah tempat tinggal yang baik, teratur dan bebas dari gangguan berbagai penyakit merupakan kebutuhan mendasar bagi setiap manusia. Kondisi tersebut diharapkan dapat

mendukung terciptanya tingkat kesehatan yang optimal sehingga seseorang dapat beraktivitas dengan produktif. Berdasarkan uraian pendahuluan, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana karakteristik aspek kesehatan lingkungan, pengetahuan, dan perilaku pasien COVID-19 dalam pelaksanaan isolasi mandiri? Adapun tujuan penelitian adalah ingin mengetahui karakteristik aspek kesehatan lingkungan, pengetahuan, dan perilaku pasien isolasi mandiri COVID-19 yang terdata di PUSLAKES UNNES.

### **METODE PEMECAHAN MASALAH**

Penelitian ini menggunakan jenis deskriptif kuantitatif dan pendekatan potong lintang. Tempat penelitian yang digunakan adalah Pusat Layanan Kesehatan Universitas Negeri Semarang pada bulan April-Desember 2021. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu aspek lingkungan tempat isolasi mandiri dan pengetahuan pasien COVID-19, sedangkan variabel terikatnya yaitu perilaku pasien COVID-19. Instrumen penelitian ini berupa kuesioner, karena dimasa pandemi maka dibuat bentuk *google form*.

Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*, subjek penelitian yaitu pasien terkonfirmasi Covid-19 yang terdata di PUSLAKES UNNES yang melakukan isolasi mandiri di rumah masing masing sebanyak 73 pasien. Teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui observasi pada sampel penelitian yang berasal dari *google form* untuk memperoleh data primer.

### **PEMBAHASAN**

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) dengan sumber penyebabnya adalah SARS-CoV-2 telah menjadi pandemi di dunia. Virus corona termasuk dalam kelompok zoonosis, yang berarti kemungkinan virus berasal dari hewan dan ditularkan ke manusia. Berdasarkan analisa data yang berkembang diketahui bahwa penularannya antar manusia (*human to human*), yaitu diduga melalui jalan droplet yang didalamnya mengandung virus tersebut (Handayani *et al.*, 2020).

Penularan melalui percikan droplet diduga dapat terjadi saat seseorang berada pada jarak dalam radius 1 meter dengan seseorang yang mempunyai gejala pernapasan seperti batuk atau bersin, sehingga droplet tersebut berisiko mengenai konjungtiva (mata), mukosa mulut dan mukosa hidung. Penularan dapat melalui permukaan benda yang kontak dengan percikan droplet dari penderita yang dinyatakan positif. Kontak yang terjadi dapat bersifat secara langsung (terkena droplet) dan bisa kontak tidak langsung melalui benda misal termometer atau stetoskop, yang digunakan untuk memeriksa orang yang terinfeksi. Infeksi COVID-19 mempunyai gejala yang dapat kita kenali antara lain adanya gejala gangguan pernapasan akut berupa batuk, sesak napas dan demam. Masa inkubasinya yang terpendek 5 sampai 6 hari dan masa inkubasi terlama 14 hari. Kasus COVID-19 dapat berkembang memberikan resiko yang berat berupa sindrom pernapasan akut, pneumonia, gagal ginjal, dan bisa menyebabkan kematian (Kemenkes RI, 2020a).

Isolasi mandiri merupakan upaya untuk memisahkan orang yang terinfeksi dari orang lain sebagai bentuk pencegahan penyebaran infeksi di rumah ataupun di tempat karantina yang disediakan pemerintah (Kemenkes RI, 2020c). Isolasi mandiri adalah ketika seseorang terkonfirmasi COVID-19 baik tanpa gejala (asymptomatic) maupun dengan gejala ringan seperti mengalami demam, batuk, atau gejala COVID-19 lainnya tinggal di rumah dan tidak pergi bekerja, sekolah, atau ke tempat-tempat umum (WHO, 2020b). Pada penelitian ini hasil distribusi frekuensi data responden isoman berdasarkan gejala yang dialami seperti terlihat dalam tabel 6.1. berikut ini:

Tabel 6.1. Distribusi Gejala yang Dialami Responden

| Gejala           | Frekuensi | Persentase (%) |
|------------------|-----------|----------------|
| Tidak ada gejala | 7         | 9.6            |
| Demam            | 52        | 71.2           |
| Batuk            | 41        | 56.2           |
| Sesak nafas      | 11        | 15.1           |
| Anosmia          | 8         | 11.0           |

|                  |   |     |
|------------------|---|-----|
| Ageusia          | 1 | 1.4 |
| Nyeri otot/sendi | 7 | 9.6 |
| Flu              | 3 | 4.1 |
| Pilek            | 2 | 2.7 |
| Sakit Kepala     | 5 | 6.8 |
| Mual/Muntah      | 4 | 5.5 |
| Diare            | 2 | 2.7 |
| Kelelahan/lemas  | 4 | 5.5 |
| Lainnya          | 4 | 2.6 |

Berdasarkan tabel 6.1. di atas maka diketahui bahwa frekuensi dari gejala COVID-19 yang dialami 73 responden paling banyak yaitu demam sebesar 52 orang (71,2%) dan Batuk 41 orang (56%) Sedangkan distribusi frekuensi gejala COVID-19 yang dialami dari 73 responden yang paling sedikit yaitu ageusia (kondisi hilangnya fungsi indra pengecap) sebesar 1 orang (1,4%). Gejala lainnya antara lain tenggorokan sakit, nyeri dada, kehilangan nafsu makan, dan cegukan akut, masing-masing gejala dialami satu orang responden (1,4%).

Hasil di atas tersebut sesuai dengan penelitian Kangdra (2021) yang menunjukkan bahwa karakteristik klinis PDP COVID-19 di RS Mitra Medika Amplas berupa batuk (82,7%), demam (64,5%), dan sesak napas (60%). Penelitian C.Grant, et al.(2020) menunjukan bahwa gejala yang paling umum orang dengan COVID-19 adalah demam (78%), batuk (57%) dan kelelahan (31%). Menurut WHO masyarakat dengan konfirmasi positif COVID-19 mempunyai respon yang tidak sama mulai dari tanpa gejala (asimptomatik), namun sebagian besar biasanya akan mengalami gejala dari ringan sampai sedang. Gejala yang paling sering antara lain demam, batuk, kelelahan, kehilangan indera perasa atau membau. Gejala yang sedikit tidak biasa antara lain sakit tenggorokan, sakit kepala, nyeri, diare, mata iritasi, adanya ruam pada kulit, terjadi perubahan warna pada jari tangan atau jari kaki, Sedangkan gejala lebih serius yang dialami penderita COVID-19

antara lain sesak napas atau bernafas terasa sulit, gangguan berbicara atau bergerak, atau bingung, dan nyeri dada.

Berdasarkan Kepmenkes RI No. HK.01.07/MENKES/413/2020, penderita COVID-19 dengan penyakit penyerta/kormobid berisiko tinggi beresiko mengalami gejala lebih parah jika terinfeksi antara lain:

1. *Diabetes Mellitus*:
  - a. *Diabetes Mellitus* Tipe 1
  - b. *Diabetes Mellitus* Tipe 2
  - c. *Glucocorticoid-associated diabetes*
2. Penyakit terkait Autoimun, Geriatri, Ginjal, Hipertensi TBC
3. *ST Segment Elevation Myocardial Infarction* (STEMI) dan Non STEMI
4. Penyakit PPOK

Pada penelitian ini hasil distribusi frekuensi data responden berdasarkan riwayat penyakit penyerta yang diderita ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 6.2. Gambaran Riwayat Penyakit Penyerta Responden (n=73)

| Riwayat Penyakit  | Frekuensi | Persentase (%) |
|-------------------|-----------|----------------|
| Tidak ada         | 58        | 79.5           |
| Diabetes Mellitus | 2         | 2.7            |
| Penyakit Jantung  | 1         | 1.4            |
| Penyakit Ginjal   | 1         | 1.4            |
| Hipertensi        | 11        | 15.1           |
| Penyakit Paru     | 1         | 1.4            |
| Asma              | 2         | 2.7            |
| Lainnya           | 3         | 4.1            |

Tabel di atas menunjukkan bahwa distribusi frekuensi penyakit penyerta dari 73 responden, ada 58 orang (79,5%) tidak menderita penyakit, disusul yang paling banyak yaitu hipertensi sebesar 11 orang (15,1%), sedangkan frekuensi penyakit penyerta responden yang paling sedikit yaitu penyakit paru, ginjal, dan

jantung, masing-masing sebanyak satu orang (1,4%). Hasil ini sesuai dengan penelitian Paudel (2020) tentang studi meta-analisis pada komorbiditas COVID-19 yang memberikan hasil hipertensi adalah komorbiditas yang paling umum (15,8%) diikuti oleh kondisi kardio dan serebrovaskular (11,7%).

Hasil penelitian Boehmer, et al. (2020) bahwa pada awal pandemi, insiden COVID-19 tertinggi di antara orang dewasa yang lebih tua, namun CDC memeriksa perubahan distribusi usia pandemi COVID-19 di Amerika Serikat. Selama Juni-Agustus, insiden COVID-19 tertinggi pada orang berusia 20-29 tahun, yang menyumbang >20% dari semua kasus yang dikonfirmasi. Amerika Serikat bagian selatan, peningkatan persentase hasil tes SARS-CoV-2 positif pada orang dewasa yang berusia 20–39 tahun mendahului peningkatan di antara orang dewasa berusia 60 tahun dengan rata-rata 8,7 hari (kisaran = 4–15 hari), menunjukkan bahwa orang dewasa yang lebih muda kemungkinan berkontribusi terhadap penularan COVID-19 di masyarakat.

Pada penelitian ini hasil distribusi frekuensi data responden berdasarkan kategori umur menurut Depkes RI (2009) dapat dilihat pada tabel 6.3. berikut ini:

Tabel 6.3. Distribusi Responden Berdasarkan Umur

| <b>Umur</b>  | <b>Frekuensi (n)</b> | <b>Persentase (%)</b> |
|--------------|----------------------|-----------------------|
| 17-25 tahun  | 18                   | 24.7                  |
| 26-35 tahun  | 21                   | 28.8                  |
| 36-45 tahun  | 13                   | 17.8                  |
| 46-55 tahun  | 12                   | 16.4                  |
| 56-65 tahun  | 8                    | 11.0                  |
| 66- keatas   | 1                    | 1.4                   |
| <b>Total</b> | <b>73</b>            | <b>100.0</b>          |

Dari tabel 6.3. tersebut dapat diketahui bahwa frekuensi tertinggi umur responden terdapat pada kategori masa dewasa awal yaitu umur 26-35 tahun (28,8%). Hasil penelitian tersebut sejalan dengan hasil penelitian Arifin, dkk. (2020) bahwa di

Provinsi NTB pasien COVID-19 terbanyak pada kelompok umur 26-35 tahun dengan persentase sebesar 21,8%.

Faktor-faktor yang mungkin mendorong infeksi di antara orang dewasa yang lebih muda dan penularan berikutnya ke orang dewasa yang lebih tua antara lain pertama, faktor pekerjaan dan perilaku memberikan peluang orang dewasa yang lebih muda mempunyai risiko yang lebih tinggi untuk terpapar SARS-CoV-2. Orang dewasa yang lebih muda sebagian besar merupakan pekerja di pekerjaan garis depan dan industri yang sangat terbuka, di mana implementasi strategi pencegahan yang konsisten mungkin sulit atau tidak mungkin. Selain itu, orang dewasa yang lebih muda mungkin juga cenderung tidak mengikuti strategi mitigasi komunitas, seperti menjaga jarak sosial dan menghindari pertemuan kelompok. Kedua, orang dewasa yang lebih muda, yang lebih cenderung memiliki gejala ringan atau tanpa gejala, tidak sadar dapat berkontribusi sebagai transmisi presymptomatic atau tanpa gejala kepada orang lain (Boehmer, et al., 2020).

Pada penelitian ini hasil distribusi frekuensi data jenis kelamin responden isoman tersaji pada tabel 6.4. berikut ini:

**Tabel 6.4. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis kelamin**

| <b>Jenis kelamin</b> | <b>Frekuensi (n)</b> | <b>Persentase (%)</b> |
|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Laki-laki            | 48                   | 65.8                  |
| Perempuan            | 25                   | 34.2                  |
| <b>Total</b>         | <b>73</b>            | <b>100.0</b>          |

Tabel di atas memberikan gambaran bahwa responden isoman dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak yaitu sebesar 48 orang (65,8%). Sedangkan responden yang memiliki jenis kelamin perempuan sebanyak 25 orang (34,2%). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Arifin, dkk. (2020) bahwa kasus terkonfirmasi COVID-19 di Provinsi NTB lebih didominasi oleh jenis kelamin laki-laki yaitu sebesar 62.5% jika dibandingkan dengan dengan perempuan (37.5%).

Temuan epidemiologis menunjukkan morbiditas dan mortalitas yang lebih tinggi pada pria daripada wanita. Beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi seperti ekspresi yang lebih tinggi dari angiotensin-converting enzyme-2 (ACE 2; reseptor untuk coronavirus) pada pria daripada wanita, imunologi berbasis jenis kelamin perbedaan didorong oleh hormon seks dan kromosom X. Sebagian besar perbedaan mortalitas yang terjadi antara perempuan dengan laki-laki disebabkan oleh perilaku kebiasaan gender (gaya hidup) antara lain pada laki laki frekuensi merokok dan minum alkohol lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Terakhir, penelitian melaporkan bahwa wanita cenderung memiliki sikap yang lebih bertanggung jawab terhadap pandemi COVID-19 daripada pria untuk melakukan tindakan pencegahan berupa sering mencuci tangan, memakai masker, dan perintah tinggal di rumah (Bwire, 2020).

Selain faktor perilaku, genetik dan pelayanan kesehatan, derajat kesehatan masyarakat juga dipengaruhi faktor lingkungan (Notoatmodjo, 2012). Pada saat isolasi mandiri pasien yang terkonfirmasi positif COVID-19 akan melakukan isolasi secara mandiri di rumah masing masing. Struktur dari rumah dan lingkungannya yang jauh dari syarat kesehatan dapat memberikan kontribusi sebagai faktor risiko penularan kejadian penyakit dengan dasar lingkungan seperti ISPA, Demam Berdarah Dengue, Malaria, Cikungunya, Flu Burung, TBC, dan lain - lain (Dinkes Jateng, 2017). Sanitasi lingkungan yang buruk akan berpengaruh terhadap terjadinya penyakit. Penanggulangan penyakit agar berjalan baik maka perlu memperhatikan interaksi antara agent, penyakit dan host serta lingkungan.

Berdasarkan pedoman dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, Indikator yang termasuk variabel kesehatan lingkungan dalam PHBS rumah tangga meliputi: (1) penggunaan air bersih, (2) penggunaan jamban sehat, (3) pembuangan sampah pada tempatnya serta (4) kepadatan hunian dan (5) penggunaan lantai rumah kedap air.

Rumah untuk isolasi mandiri harus memenuhi beberapa syarat. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia

No. 829/Menkes/SK/VII/1999 tentang persyaratan kesehatan perumahan (Kepmenkes, 1999), antara lain:

1. Unsur penataan ruangan dijaga kebersihannya
  - a. Lantai harus kedap air
  - b. Ada ventilasi pada dinding rumah
  - c. Kamar mandi cukup cahaya.
  - d. Langit dalam rumah kokoh
  - e. Rumah dilengkapi penangkal untuk menahan petir.
  - f. Pengaturan fungsi ruangan .
  - g. Ada sarana pembuangan asap di dapur
2. Pencahayaan  
Sumber cahaya dari alam atau buatan secara langsung dan atau tidak langsung diharapkan tidak membuat mata silau dengan intensitas sebesar 60 lux.
3. Kualitas Udara
  - a. Suhu nyaman antara 18–30°C.
  - b. Kelembaban 40–70%.
  - c. Gas SO<sub>2</sub> < 0,10 ppm/24 jam.
  - d. Pertukaran udara 5 kaki<sup>3</sup>/menit/penghuni.
  - e. Gas CO < 100 ppm/8 jam.
  - f. Gas formaldehid < 120 mg/m<sup>3</sup>.
4. Ventilasi  
Lubang untuk ventilasi alamiah dengan luas paling rendah 10% dari luas lantai.
5. Vektor Penyakit  
Vektor dan tikus tidak bersarang di rumah.
6. Penyediaan air bersih  
Memiliki sarana air bersih dengan dengan cakupan 60 liter/orang/hari dan memenuhi syarat kesehatan
7. Sarana Penyimpanan Makanan yang aman
8. Pembuangan Limbah cair tidak menimbulkan bau, tidak berpotensi mencemari permukaan tanah dan sumber air
9. Kepadatan Hunian minimal 8 m<sup>2</sup> per 2 orang.

Kegiatan yang dilakukan saat isolasi mandiri (Kepmenkes RI, 2020):

1. Tinggal di rumah selama isolasi, dan tidak beraktivitas keluar rumah.
2. Kamar isolasi mandiri terpisah dari kamar penghuni lain
3. Selalu diupayakan menjaga jarak dengan sekurang kurangnya 1 meter.
4. Gunakan masker selama masa isolasi mandiri.
5. Lakukan observasi terhadap gejala klinis yang dirasakan seperti batuk, demam, atau kesulitan bernapas serta pengukuran suhu tubuh.
6. peralatan makan (piring, sendok, garpu, gelas) tidak digunakan secara Bersama, demikian pula perlengkapan mandi (handuk, sikat gigi, gayung) dan linen/seprai.
7. Terapkan PHBS berupa konsumsi makanan bergizi, menjaga kebersihan tangan, menerapkan etika batuk/bersin.
8. Berjemur setiap pagi dibawah sinar matahari dan usahakan berada di ruang yang terbuka.
9. Lakukan desinfektan rutin di rumah.
10. Saat gejala timbul atau mengalami yang memburuk maka segera lapor pada petugas kesehatan atau fasilitas pelayanan kesehatan terdekat.

Pada penelitian ini hasil distribusi aspek lingkungan terhadap protokol isolasi mandiri responden tersaji dalam tabel 6.5. berikut ini:

Tabel 6.5. Distribusi Aspek Lingkungan Terhadap Protokol Isolasi Mandiri COVID-19

| Aspek Lingkungan   | Tidak memenuhi syarat |      | Memenuhi syarat |      |
|--------------------|-----------------------|------|-----------------|------|
|                    | n                     | %    | N               | %    |
| Kamar Tidur        | 18                    | 24.7 | 55              | 75.3 |
| Kamar Mandi        | 26                    | 35.6 | 47              | 64.4 |
| Limbah             | 22                    | 30.1 | 51              | 69.9 |
| Fasilitas Sanitasi | 3                     | 4.1  | 70              | 95.9 |
| Desinfeksi         | 17                    | 23.3 | 56              | 76.7 |

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa aspek lingkungan tempat responden melaksanakan isolasi mandiri mayoritas sudah memenuhi syarat. Aspek lingkungan responden yang memenuhi syarat paling banyak yaitu fasilitas sanitasi sebesar 70 orang (95,5%), diikuti desinfeksi sebanyak 56 orang (76,7%), kamar tidur sebanyak 55 orang (75,3%), pengelolaan limbah sebanyak 51 orang (69,9%), sedangkan aspek lingkungan yang memenuhi syarat paling sedikit yaitu kamar mandi sebesar 47 orang (64,4%).

Hasil penelitian Wang, et al. (2020) menunjukkan bahwa dalam model regresi logistik multivariabel, empat faktor lingkungan rumah (luas rumah, ketersediaan jumlah kamar tidur, ketersediaan jumlah kamar mandi, dan desinfeksi) tetap berhubungan secara signifikan dengan transmisi sekunder. Dimana pasien COVID-19 yang mengalami diare di rumah dan kontak dekat setiap hari dengan anggota keluarga lainnya meningkatkan risiko, namun penularan berkurang secara signifikan dengan seringnya menggunakan disinfektan berbasis klorin atau etanol di rumah tangga dan anggota keluarga (termasuk pasien COVID-19) mengenakan masker di rumah sebelum kasus utama berkembang menjadi penyakit. Distribusi perilaku responden ketika menjalankan isolasi mandiri COVID-19 pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 6.6. berikut ini:

Tabel 6.6. Distribusi Kategori Perilaku Responden saat Isolasi Mandiri COVID-19

| <b>Aspek Perilaku</b> | <b>Frekuensi (n)</b> | <b>Persentase (%)</b> |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Kurang                | 33                   | 45.2                  |
| Baik                  | 40                   | 54.8                  |
| Total                 | 73                   | 100.0                 |

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa distribusi frekuensi perilaku responden mayoritas sudah baik yaitu sebanyak 40 orang (54,8%), sedangkan responden yang masih kurang baik dalam menjalankan isolasi mandiri COVID-19 yaitu sebanyak 33 orang (45,2%). Penelitian yang dilakukan di kabupaten Wonosobo

tahun 2020 oleh Purnamasari memberikan hasil kategori baik untuk pengetahuan COVID-19 90% dan kategori cukup 10%

Penelitian Purnamasari (2020) yang menunjukkan pengetahuan masyarakat Kabupaten Wonosobo tentang COVID-19 berada pada kategori baik (90%) dan hanya 10% berada pada kategori cukup. Distribusi frekuensi hasil analisis Crosstabs (tabel silang) antara aspek lingkungan terhadap perilaku responden ketika menjalankan isolasi mandiri COVID-19 pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 6.7. berikut ini:

Tabel 6.7. Distribusi Frekuensi Aspek Lingkungan Terhadap Perilaku Responden Ketika Isolasi Mandiri COVID-19

| Aspek Lingkungan          | Aspek Perilaku |      |      |      | Total |     | p value |
|---------------------------|----------------|------|------|------|-------|-----|---------|
|                           | Kurang         |      | Baik |      | n     | %   |         |
|                           | n              | %    | N    | %    |       |     |         |
| <b>Kamar Tidur</b>        |                |      |      |      |       |     |         |
| Tidak memenuhi syarat     | 10             | 55.6 | 8    | 44.4 | 18    | 100 | 0.309   |
| Memenuhi syarat           | 23             | 41.8 | 32   | 58.2 | 55    | 100 |         |
| <b>Kamar Mandi</b>        |                |      |      |      |       |     |         |
| Tidak memenuhi syarat     | 14             | 53.8 | 12   | 46.2 | 26    | 100 | 0.27    |
| Memenuhi syarat           | 19             | 40.4 | 28   | 59.6 | 47    | 100 |         |
| <b>Limbah</b>             |                |      |      |      |       |     |         |
| Tidak memenuhi syarat     | 12             | 54.5 | 10   | 45.5 | 22    | 100 | 0.292   |
| Memenuhi syarat           | 21             | 41.2 | 30   | 58.8 | 51    | 100 |         |
| <b>Fasilitas Sanitasi</b> |                |      |      |      |       |     |         |
| Tidak memenuhi syarat     | 2              | 66.7 | 1    | 33.3 | 3     | 100 | 0.586   |
| Memenuhi syarat           | 31             | 44.3 | 39   | 55.7 | 70    | 100 |         |

**Desinfeksi**

|                       |    |      |    |      |    |     |       |
|-----------------------|----|------|----|------|----|-----|-------|
| Tidak memenuhi syarat | 12 | 70.6 | 5  | 29.4 | 17 | 100 | 0.016 |
| Memenuhi syarat       | 21 | 37.5 | 35 | 62.5 | 56 | 100 |       |

---

Berdasarkan tabel tersebut di atas dapat diketahui bahwa hasil uji aspek lingkungan yaitu kamar tidur, kamar mandi, limbah, dan fasilitas sanitasi terhadap perilaku responden didapatkan nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan tidak terjadi hubungan antara aspek lingkungan yaitu kamar tidur, kamar mandi, limbah, dan fasilitas sanitasi dengan perilaku responden dalam melaksanakan isolasi mandiri COVID-19. Sedangkan berdasarkan hasil uji *Chi Square* aspek lingkungan yaitu desinfeksi memperoleh nilai  $p$  value 0,016 ( $p < 0,05$ ) yang berarti terjadi hubungan antara aspek desinfeksi atas perilaku responden dalam melaksanakan isolasi mandiri COVID-19. Dimana responden dengan kegiatan desinfektan yang baik (memenuhi syarat) maka perilaku isolasi mandiri dilaksanakannya dengan baik.

Desinfeksi permukaan telah terbukti efektif untuk mencegah penularan sekunder SARS-CoV-2 antara orang yang terinfeksi dan orang lain dalam rumah tangga. Pembersihan rutin yang dilakukan secara efektif dengan sabun atau deterjen, setidaknya sekali sehari, secara substansial dapat mengurangi tingkat virus di permukaan. Ketika difokuskan pada permukaan yang sering disentuh, pembersihan dengan sabun atau deterjen harus cukup untuk mengurangi risiko penularan yang relatif rendah dari fomites dalam situasi ketika belum ada kasus COVID-19 yang dicurigai atau dikonfirmasi di dalam ruangan. Dalam situasi di mana ada kasus yang diduga atau dikonfirmasi COVID-19 di dalam ruangan dalam 24 jam terakhir, keberadaan virus menular pada permukaan lebih mungkin terjadi dan oleh karena itu permukaan yang sering disentuh harus didesinfeksi (CDC, 2021). Data distribusi frekuensi desinfektan yang sering dipakai responden dapat dilihat pada tabel 6.8.



Tabel 6.8. Distribusi Jenis Desinfektan yang Sering Dipakai Responden

| Jenis desinfektan             | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|-------------------------------|---------------|----------------|
| Cairan pembersih rumah tangga | 42            | 61.8           |
| Saniter spray                 | 14            | 20.6           |
| Desinfektan lainnya           | 12            | 17.6           |
| Total                         | 68            | 100            |

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa jenis desinfektan yang sering digunakan oleh responden untuk melakukan desinfeksi di rumah mayoritas adalah cairan pembersih di rumah tangga, seperti karbol, cairan pembersih lantai, dan pemutih pakaian sebesar 42 orang (61,8%). Sedangkan jenis desinfektan yang paling sedikit digunakan oleh responden yaitu desinfektan lainnya yang merupakan desinfektan yang telah jadi, yang didapatkan dari toko kimia maupun toko kesehatan sebanyak 11 orang (16,2%).

## SIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik Responden positif COVID-19 yang melaksanakan isolasi mandiri dan terdata di Puslakes UNNES, antara lain gejala COVID-19 yang paling banyak dialami dari responden yaitu demam (71,2%) dan Batuk 41 orang (56%) Sebagian responden tidak memiliki penyakit penyerta (79,5%), disusul penyakit penyerta yang paling banyak dimiliki responden yaitu hipertensi (15,1%). Usia responden isoman terbanyak ada pada kategori masa dewasa awal yaitu umur 26-35 tahun (28,8%). Sebagian besar berjenis kelamin laki-laki 48 orang (65,8%).
2. Aspek lingkungan menunjukkan responden isoman yang fasilitas sanitasi nya baik ada 70 orang (95,5%), diikuti desinfeksi sebanyak 56 orang (76,7%), kamar tidur memenuhi syarat sebanyak 55 orang (75,3%), pengelolaan limbah

- memenuhi syarat sebanyak 51 orang (69,9%) dan kamar mandi yang memenuhi syarat sebesar 47 orang (64,4%).
3. Ditinjau dari aspek perilaku, responden isolasi mandiri yang berperilaku baik jumlahnya hanya 40 orang (54,8%). Ada hubungan antara desinfeksi dengan perilaku isoman yang baik pada responden yang terdata di Puslakes UNNES dengan  $p$  value 0,016.

### Daftar Pustaka

- Arifin, Z., Albayani, M.I., Fatmawati, B.R., & Suprayitna, M., 2020. Identifikasi Karakteristik Penderita COVID-19 di Provinsi Nusa Tenggara Barat. *CARING*, 4(2), pp.1-6.
- Boehmer, T.K., DeVies, J., Caruso, E., Santen, K.L., Tang, S., Black, C.L., et al., 2020. Changing Age Distribution of the COVID-19 Pandemic — United States, May–August 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(39), pp.1404-1409.
- Bwire, G.M., 2020. Coronavirus: Why Men are More Vulnerable to Covid-19 Than Women? *SN Comprehensive Clinical Medicine*, pp.1-3.
- C.Grant, M., Geoghegan, L., Arbyn, M., Muhammad, Z., McGuinness, L., Clarke, E. L., et al., 2020. The Prevalence of Symptoms in 24,410 Adults Infected by the Novel Coronavirus (SARS-CoV-2; COVID-19): A Systematic Review and Meta-analysis of 148 Studies from 9 Countries. *Plos One*, pp.1-19.
- Dinkes Jateng., 2017. *Profil Kesehatan Jawa Tengah tahun 2017*. Semarang: Dinkes Jateng.
- Handayani, D., Hadi, D.R., Isbaniah, F., Burhan, E., & Agustin, H., 2020. Penyakit Virus Corona 2019. *Jurnal Respirologi Indonesia*, 40, pp.119-129.
- Kangdra, W.Y., 2021. *Karakteristik Klinis dan Faktor Komorbid Pada Pasien Dalam Pengawasan (PDP) Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) di RS Mitra Medika Amplas*. Medan: Skripsi, Universitas Sumatera Utara.
- Kemendes RI., 2020a. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease (Covid-19) Revisi Ke-5*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

- Kemenkes RI. 2020b. *Situasi Terkini Perkembangan Novel Coronavirus (Covid-19)*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kemenkes RI., 2020c. *Situasi Terkini Perkembangan Novel Coronavirus (COVID-19)*. Retrieved Desember 2020, 15, from Kementerian Kesehatan RI.
- Kepmenkes., 1999. *KMK/No.829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan*. Kemenkes RI.
- Kepmenkes RI., 2020. *KMK HK.01.07/MENKES/328/2020) Tentang Panduan Pencegahan dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) di Tempat Kerja Perkantoran dan Industri dalam Mendukung Keberlangsungan Usaha Pada Situasi Pandemi*. Kepmenkes RI.
- Notoatmodjo, S., 2012. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Purnamasari, I., & Ell, R.A., 2020. Tingkat Pengetahuan dan Perilaku Masyarakat Kabupaten Wonosobo Tentang COVID -19. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 33.
- Susilo, A., Rumende, C.M., & Pitoyo, C.V., 2020. Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7, pp.45-67.
- Wang, Y., Tian, H., Zhang, L., Zhang, M., Guo, D., Wu, P., et al., 2020. Reduction of Secondary Transmission of SARS-CoV-2 in Households by Face Mask Use, Disinfection and Social Distancing: A Cohort Study in Beijing, China. *BMJ Global Health*, pp.1-9.
- WHO-World Health Organization., 2020a. *Transmisi SARS-CoV-2 – Implikasi terhadap Kewaspadaan Pencegahan Infeksi: Pernyataan Keilmuan, 09 Juli 2020*. Indonesia: World Health Organization.
- WHO-World Health Organization., 2020b. *Considerations for Quarantine of Individuals in the Context of Containment for Coronavirus Disease (COVID-19): Interim Guidance, 19 March 2020*. World Health Organization.
- Wiranti, S.A., & Kusumastuti, W., 2020. Determinan Kepatuhan Masyarakat Kota Depok terhadap Kebijakan Pembatasan

Sosial Berskala Besar dalam Pencegahan Covid-19. *Jurnal kebijakan Kesehatan Indonesia*, 9, pp.117-124.

Yanti, N.P., Nugraha, I.M., Wisnawa, G.A., & Dian, N.P., 2020. Gambaran Pengetahuan Masyarakat tentang COVID-19 dan Perilaku Masyarakat di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 8(3), pp.491-504.