

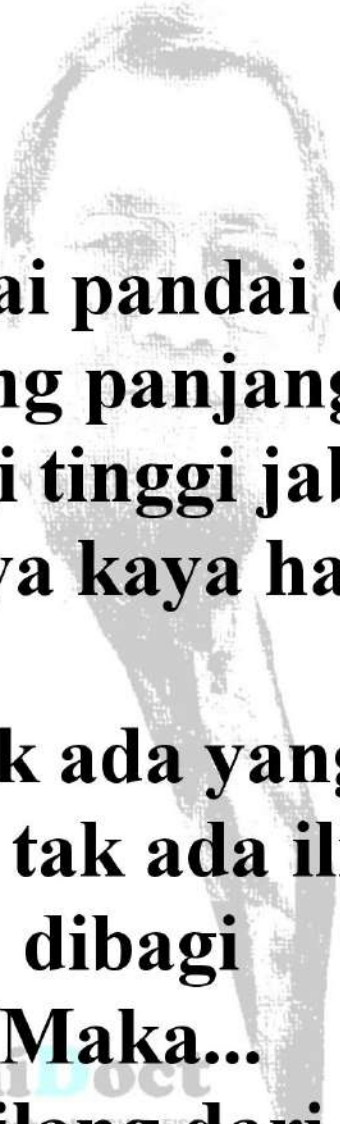


Bismillahirrahmaanirrahiim

Saya Persembahkan Untuk Sejawat Pejuang PPI-PPRA
Di Negeri Indonesia

ArchiDoct

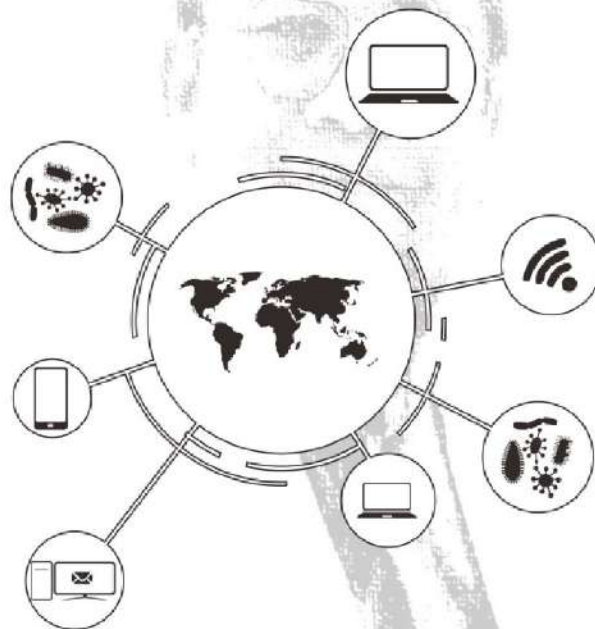
dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua



**Sepandai pandai orang
Sepanjang panjang gelar
Setinggi tinggi jabatan
Sekaya kaya harta**

**Selama tak ada yang ditulis
Sepanjang tak ada ilmu yang
dibagi
Maka...
Ia akan hilang dari sejarah**

Mengenal Peta Medan Kuman dan WHO Net



dr. Ridha Wahyutomo, M.Arch, Sp.MK, CHRA, FISQua, GA

dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua

Mengenai Peta Medan Kuman dan WHO Net

Editor:

Soni Budiyono, S.Kep, Ns

Desain Cover:

Herndra Purnama, AMK

Contributor/Author :

dr. Ridha Wahyutomo, M.Arch, Sp.MK, CHRA, FISQua, GA

Hak Cipta © 2025, pada penulis

Dilarang memperbanyak, memperbanyak sebagian atau seluruh isi dari buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Hal. i-iii, 1-82

Cetakan Pertama

Tahun 2017

Cetakan Kedua

Tahun 2024

Spesial E Book

Tahun 2025

ArchiDoct

dr. Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua

ISBN: 978 - 602 - 1145 - 65 - 4

MUQADDIMAH

Bismillahirrahmaanirrahiim.

Segala puji bagi Allah Dzul Jalali wal Ikram, kami memuji-Nya, memohon pertolongan dari-Nya dan mohon ampun kepada-Nya. Kami berlindung kepada Allah dari kejahatan diri dan keburukan perbuatan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah, maka tidak ada orang yang mampu menyesatkannya. Dan barang siapa yang disesatkan oleh Allah, maka tidak ada orang yang mampu memberikan petunjuk kepadanya. Saya bersaksi, bahwa tidak ada Tuhan yang berhak disembah melainkan Allah yang tiada sekutu bagi-Nya. Saya bersaksi, bahwa Muhammad adalah hamba dan utusan Allah. Semoga Allah melimpahkan salam dan shalawat kepadanya.

Peta antibiotik atau sering disebut peta medan kuman merupakan hal yang dibutuhkan sebuah pelayanan kesehatan dalam mengatur penggunaan antibiotik sekaligus mengurangi resistensi kuman terhadap antibiotik.

Literatur dan informasi ilmiah tentang peta medan kuman dan perangkat WHO Net yang tercetak dalam bahasa Indonesia masih terbatas.

Alhamdulillah sebuah tulisan sederhana mengenai beberapa hal tentang Peta Medan Kuman dan WHO Net telah tersusun untuk memenuhi khasanah pustaka Indonesia.

Kami susun dengan mengunggah ilmu terkini WHO Net 2024 dalam bentuk buku elektronik dan disebar luaskan untuk kemanfaatan dalam pelayanan kesehatan.

Semoga tulisan ini memberikan manfaat terutama bagi pelayanan kesehatan di Indonesia. Serta usaha ini berpahala di sisi Allah Jalla wa 'Ala.

Semarang, 1 Januari 2025

Al faqir ila maghfirati rabbihi

dr. Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua, GA

ArchiDoct
dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua



Daftar Isi

MUQADDIMAH	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 : Resistensi Antibiotik	1
BAB 2 : Mengenal Peta Medan Kuman	11
BAB 3 : Mengenal Who Net	15
BAB 4 : Memulai Who Net	19
BAB 5 : Data Dasar Rumah Sakit	25
BAB 6 : Data Pasien	39
BAB 7 : Analisis Data Sederhana 1	45
BAB 8 : Analisis Data Sederhana 2	53
BAB 9 : Pelaporan Peta Medan Kuman	57
DAFTAR ISI	61
BIODATA PENULIS	65

dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQus



BAB 1

RESISTENSI ANTIMIKROBA

Suatu bahan atau senyawa kimia yang digunakan untuk menangani suatu penyakit infeksi disebut sebagai antimikroba. Asal antimikroba adalah dari hasil metabolisme bakteri atau jamur. Walaupun ada pula antimikroba yang dibuat dari bahan kimia atau campuran antara bahan kimia dan alami yang senyawanya memiliki efek sama dengan antimikroba alami, antimikroba ini disebut antimikroba semi sintetis ataupun sintetis.

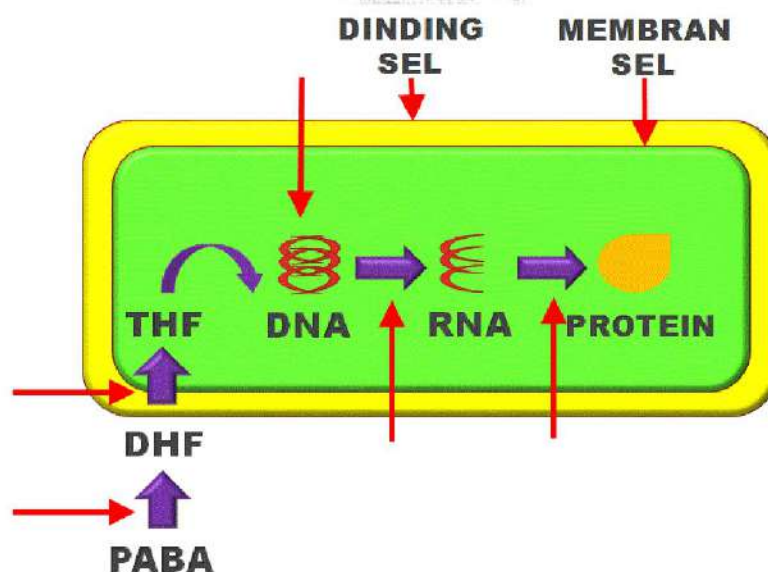
Penemuan antimikroba yang pertama pada tahun 1927 yaitu penicillin merupakan ketidaksengajaan oleh Alexander Fleming yaitu saat petri yang berisi koloni *Staphylococcus* terbuka dan ditumbuhi koloni jamur *Penicillium* yang menyebabkan tidak ada *Staphylococcus* yang tumbuh di sekitar koloni *Penicillium*. Hal ini menggiring Alexander Fleming ke pemikiran bahwa *Penicillium* mengandung senyawa antimikroba. Setelah digunakan pertama kali tahun 1940an, antimikroba membawa perubahan besar pada pelayanan kesehatan dan penyembuhan infeksi bakteri.

Munculnya antimikroba sintetis merubah definisi antimikroba menjadi substansi yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau substansi serupa yang diproduksi keseluruhan maupun sebagian oleh

sintesis kimia, pada konsentrasi minimal terukur menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain.

Sistem Kerja Antimikroba

Seperti halnya serangan pada sebuah benteng musuh, maka serangan diarahkan ke dinding benteng, ruang-ruang di dalam benteng dan proses yang terjadi di benteng. Antimikroba pada prinsipnya bekerja pada tiga area pada kuman yaitu pada dinding sel, pada membran sel, pada komponen yang terlibat proses pembentukan protein yaitu proses centra dogma.



Gambar 1: Titik-titik kerja antimikroba pada bakteri mulai dari Para Amino Benzoic Acid (PABA), Dihidrofolat (DHF), Tetrahidrofolat (THF), DNA, RNA, dinding sel dan membran sel.

(Sumber: dokumen pribadi)

Resistensi Antimikroba

Resistensi sel mikroba ialah suatu sifat tidak terganggunya kehidupan sel mikroba oleh antimikroba. Sifat ini bisa merupakan suatu mekanisme alamiah untuk tetap bertahan hidup.

Timbulnya resistensi pada suatu strain mikroba terhadap suatu antimikroba terjadi berdasarkan salah satu atau lebih dari mekanisme berikut :

1. Penghambatan secara enzimatik
2. Perubahan membrane sel bakteri
3. Effluks (pemuntahan) antimikroba
4. Perubahan sasaran di ribosom
5. Perubahan target pada dinding sel
6. Perubahan target pada enzim.

Agar suatu obat efektif untuk pengobatan, maka obat itu harus mencapai tempat aktifitasnya di dalam tubuh dengan kecepatan dan jumlah yang cukup untuk menghasilkan konsentrasi efektif.

Prinsip Pemberian Antimikroba di Klinik

Tepat Indikasi

Pemberian antimikroba di klinik bertujuan untuk menghentikan metabolisme kuman penyebab infeksi. Pemberian antimikroba ditentukan berdasarkan indikasi dengan mempertimbangkan faktor-faktor berikut:

- (1) Gambaran klinik penyakit infeksi, yaitu efek yang ditimbulkan akibat adanya toksin yang dikeluarkan bakteri ke tubuh hospes.
- (2) Efek terapi antimikroba pada penyakit infeksi hanya sebagai akibat kerja antimikroba terhadap biomekanisme bakteri dan tidak terhadap biomekanisme tubuh hospes.
- (3) Antimikroba hanyalah meningkatkan waktu yang diperlukan tubuh hospes untuk sembuh dari penyakit infeksi.

Untuk menentukan perlu atau tidaknya pemberian antimikroba pada suatu penyakit perlu diperhatikan gejala klinik dan patogenisitas bakteri serta kesanggupan mekanisme pertahanan tubuh hospes.

Gejala demam yang merupakan salah satu gejala sistemik penyakit infeksi paling umum, tidak merupakan indikator kuat pemberian antimikroba.

Pemberian antimikroba akibat demam tidak bijaksana karena:

- (1) Pemberian antimikroba yang tidak pada tempatnya dapat merugikan pasien (berupa efek samping) dan masyarakat (berupa masalah resistensi).
- (2) Demam dapat disebabkan oleh infeksi virus yang cukup tinggi angka kejadiannya dan tidak dapat dipercepat

penyembuhannya dengan menggunakan antimikroba yang tidak rasional.

- (3) Demam dapat juga terjadi pada penyakit noninfeksi, yang dengan sendirinya bukan indikasi pemberian antimikroba.

Indikasi pemberian antimikroba pada pasien harus dipertimbangkan dengan seksama, dan sangat tergantung pada pengalaman pengamatan klinik dokter yang mengobati pasien.

Pemilihan Antimikroba yang Tepat

Setelah dokter menentukan perlu tidaknya pemberian antimikroba, langkah berikutnya adalah pemilihan antimikroba yang tepat serta penentuan dosis dan cara pemberiannya. Dalam memilih antimikroba yang tepat harus dipertimbangkan faktor sensitivitas bakteri terhadap antimikroba, keadaan tubuh hospes dan biaya pengobatan.

Untuk mengetahui kepekaan mikroba terhadap antimikroba, perlu dilakukan pembiakan kuman penyebab infeksi, yang diikuti dengan uji kepekaan. Bahan biologik dari hospes untuk pembiakan diambil sebelum pemberian antimikroba. Setelah pengambilan bahan tersebut terutama dalam keadaan penyakit infeksi yang berat, terapi dengan antimikroba dapat dimulai dengan memilih antimikroba yang tepat sesuai gejala klinis pasien.

Dalam praktek sehari-hari tidak mungkin melakukan pemeriksaan biakan pada setiap penyakit infeksi. Sehingga pemilihan antimikroba dilakukan dengan membuat perkiraan kuman penyebab infeksi dan pola kepekaannya.

Bila dari hasil kepekaan ternyata pilihan antimikroba semula tadi tepat serta gejala klinik jelas membaik maka terapi menggunakan antimikroba tersebut diteruskan. Namun jika hasil uji sensitivitas menunjukkan ada antimikroba yang lebih efektif, sedangkan dengan antimikroba semula gejala klinik penyakit tersebut menunjukkan perbaikan-perbaikan yang menyakinkan maka antimikroba semula dapat diteruskan. Tetapi apabila hasil perbaikan klinis kurang memuaskan, antimikroba yang diberikan semula dapat digantikan dengan antimikroba yang lebih efektif sesuai dengan hasil uji sensitivitas.

Bila pemberian antimikroba hanya bersifat bakteristatik, pemusnahan bakteri hanya tergantung pada daya tahan tubuh hospes, tidak demikian halnya dengan antimikroba bakterisid. Antimikroba bakterisid dapat dipastikan menghasilkan efek terapi, apalagi bila diketahui bahwa daya tahan tubuh hospes telah menurun, seperti pada penyakit defisiensi imun, leukimia akut dan lain-lain. Pada keadaan ini lebih baik digunakan antimikroba bakterisid.

Keadaan tubuh hospes perlu dipertimbangkan untuk memilih antimikroba yang tepat. Untuk pasien penyakit infeksi yang juga

menderita penyakit ginjal misalnya, jika diperlukan jenis tetrasiklin sebagai antimikroba, maka sebaiknya dipilih doksisisiklin yang paling aman diantara tetrasiklin lainnya.

Penentuan Dosis dan Lama Pemberian yang Tepat

Penentuan dosis dan lama pemberian terapi antimikroba, didasarkan pada sifat farmakodinamik dan farmakokinetik obat tersebut.

Untuk penentuan besar dosis tergantung pada jenis infeksi dan penetrasi obat ke tempat infeksi. Sedangkan untuk penentuan lama pemberian tergantung pada repon klinik, mikrobiologis maupun radiologis.

Farmakokinetik Antimikroba

Faktor-faktor yang penting dan berperan dalam farmakokinetika obat adalah absorpsi, distribusi, biotransformasi, eliminasi, faktor genetik dan interaksi obat. Antimikroba yang akan mengalami transportasi tergantung dengan daya ikatnya terhadap protein plasma. Bentuk yang tidak terikat dengan protein itulah yang secara farmakologis aktif, yaitu punya kemampuan sebagai antimikroba.

Transport antimikroba ditentukan oleh proses difusinya, luas daerah transfer, kelarutan dalam lemak, berat molekul, derajat ionisasi, koefisien partisi dan perbedaan konsentrasi meternofetal.

Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Pemberian Antimikroba

Pemberian antimikroba adalah penentu utama dari berkembangnya resistensi. Banyak parameter yang telah dibuat untuk mengoptimalkan penilaian kualitas pemberian antimikroba. Peningkatan pemberian antimikroba secara bijak menjadi solusi sebagai upaya mengatasi resistensi. Pemilihan antimikroba yang bijak yaitu adalah yang tepat indikasi, dosis, rute serta waktu pemberian.

Jumlah antimikroba yang diberikan juga menentukan tepat tidaknya peresepan antimikroba tersebut. Pemberian antimikroba yang bijak meliputi kuantitas dan kualitas yang baik tergantung dari:

A. Ketersediaan Antimikroba

Keterbatasan akses mendapatkan antimikroba yang efektif juga mempengaruhi pilihan dokter untuk meresepkan antimikroba yang tepat. Hal ini berkaitan dengan formularium antimikroba atau daftar antimikroba yang tersedia di RS. Untuk pelayanan obat dalam program Jamkesmas mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan Nomor. 1455/Menkes/ SK/X/2010, tanggal 4 Oktober 2010 tentang Formularium Program Jaminan Kesehatan Masyarakat dan Peraturan Menteri Kesehatan No. HK.02.02/Menkes/068/I/2010 tentang Kewajiban Menggunakan Obat Generik di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Pemerintah. Dalam

keadaan tertentu, bila memungkinkan RS bisa menggunakan formularium RS.

B. Kebijakan Mengenai Pemberian Antimikroba

Kebijakan untuk pemberian antimikroba secara bijak diperlukan sebagai pedoman bagi dokter dalam praktik sehari-hari. Rekomendasi nasional yang mendukung pemberian antimikroba sebaiknya terus dikembangkan sehingga pelaksanaan dan pengawasan pemberian antimikroba dapat secara ketat dilaksanakan. Sebaiknya pedoman pemberian antimikroba di rumah sakit diperbarui secara berkesinambungan.

C. Pengetahuan dan sikap dokter

Pemilihan antimikroba tergantung dari pengetahuan dokter tentang berbagai aspek yang berbeda mengenai penyakit infeksi. Dalam pemberian antimikroba harus dipertimbangkan dengan seksama mulai dari ketepatan diagnosis, tujuan pengobatan, pilihan obat yang tepat, pemberian obat kepada penderita, memberikan informasi yang adekuat dan memantau efek pemberian obat. Hal ini sangat tergantung pada sikap dan pengalaman pengamatan klinik dokter dalam mengobati pasien. Faktor yang mempengaruhi perubahan sikap individu maupun kelompok, salah satunya adalah faktor pendorong (*reinforcing*

faktors) yaitu faktor yang memperkuat perubahan perilaku seseorang dikarenakan adanya sikap dan perilaku pihak lain misalnya institusi, atasan, teman kerja atau tokoh lain yang menjadi model. Faktor pengetahuan dan sikap dokter merupakan faktor penting, walaupun tidak diingkari pula terdapat peran dari pihak lain seperti institusi yang membawahi dokter dan farmasi.

D. Promosi Farmasi

Industri farmasi ikut berperan dalam penyediaan dan promosi antimikroba. Terkadang pihak farmasi mengintervensi dokter karena menginginkan pemberian produk antimikrobanya meningkat, sehingga mempengaruhi dokter dalam peresepan. Sebaiknya dilakukan pengendalian dan pengawasan terhadap aktivitas promosi tersebut.

BAB 2

MENGENAL PETA MEDAN KUMAN

Persoalan infeksi merupakan persoalan yang secara menyeluruh dihadapi setiap negara di dunia, terutama Indonesia yang merupakan negeri tropis dimana kasus infeksi merupakan kasus yang mendominasi masalah medis.

Solusi terapi, dalam hal ini pemberian antimikroba, memerlukan pemilihan yang sesuai dengan kondisi klinis dan pola resistensi antimikroba di rumah sakit tersebut. Hal inilah yang mendorong disusunnya peta medan kuman atau peta antimikroba. Peta medan kuman merupakan laporan pola mikrobapada suatu ruang perawatan di rumah sakit atau pelayanan kesehatan lain yang disusun dalam bentuk peringkat sehingga membantu klinisi dalam memberikan terapi empirik antimikroba sebelum hasil kultur dan sensitifitas antimikroba didapatkan.

Pemberian antimikroba terutama antimikroba empirik akan lebih bijaksana jika diberikan kepada penderita sesuai dengan bukti ilmiah yang didapat melalui tes sensitifitas terhadap mikroba penyebab infeksi.

Pola resistensi yang tertuang dalam peta medan kuman inilah yang dapat dipergunakan dalam menyusun pedoman penggunaan antimikroba pada suatu rumah sakit. Hasil analisis peta medan kuman

ini akan dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan klinis pasien dan untuk kepentingan epidemiologi.

Peta medan kuman tak hanya memuat data kepekaan antimikroba, namun juga data mikroorganisme penyebab infeksi, data perkembangan resistensi dari waktu ke waktu, dan saran pilihan antimikroba untuk terapi empirik.

Dengan adanya peta medan kuman, maka kondisi perkembangan resistensi antimikroba dari waktu ke waktu dapat diketahui, adanya peringatan dini terjadinya resistensi di salah satu ruang perawatan, menjadi panduan pemilihan antimikroba empirik, menjadi dasar bagi penyusunan panduan lokal antimikroba, dan merupakan unsur keberhasilan PPRA (Program Pengendalian Resistensi Antimikroba) yang turut dinilai di dalam akreditasi rumah sakit.

Beberapa hal yang diperhatikan dalam penyusunan peta medan kuman yaitu:

1. Peta medan kuman dianalisis dan dipresentasikan 1 tahun sekali. Di beberapa RS menerapkan analisis dan presentasi setiap 6 bulan sekali. Hal ini terkait kebutuhan RS dalam pemantauan resistensi dan melihat apakah jumlah sampel memenuhi jumlah minimal yang disyaratkan ataupun disepakati.

2. Data yang diolah adalah data yang telah diverifikasi. Verifikasi data dengan cara mencocokkan hasil laboratorium mikrobiologi dengan kondisi klinis pasien. Hal ini yang menuntut seorang dokter spesialis di laboratorium terutama spesialis mikrobiologi klinik harus melakukan visite ke pasien atau minimal mengetahui kondisi klinis pasien untuk mengetahui apakah hasil kultur sesuai dengan kondisi klinis pasien, apakah hasil kultur merupakan patogen penyebab infeksi yang sedang terjadi pada pasien atau flora normal atau kontaminasi.
3. Hanya memasukkan data dari spesimen pasien untuk tujuan diagnosis. Jadi pada hasil kultur yang memeriksa pola kuman udara ruang atau skrining karier thypoid pada petugas gizi atau pemeriksaan lain terkait lingkungan, tidak dimasukkan sebagai data pola medan kuman.
4. Hanya menganalisis antimikroba yang diuji secara rutin. Tidak boleh memasukkan data yang memuat antimikroba atau bahan berefek antimikroba yang sedang dilakukan uji coba.
5. Melaporkan hasil prosentase sensitif (%S) dan tidak melaporkan prosentase intermediate (%I) ataupun prosentase resisten (%R). Direkomendasikan dalam peta medan kuman jika %S >60% yang artinya antimikroba

tersebut secara klinis efektif untuk terapi. Jika %S berada di antara 30–60% maka efektifitas antimikroba tersebut secara klinis kurang direkomendasikan. Disebut tak efektif secara klinis jika %S < 30%.

6. Data yang dianalisis hanya data spesies dengan jumlah data ≥ 30 isolat. Jika data satu tahun atau 6 bulan tak memenuhi hal tersebut maka ada beberapa pendapat di lapangan. Pendapat pertama berpijak pada panduan pembuatan peta medan kuman dari luar negeri terutama Amerika Serikat yang menyatakan jika jumlah ≤ 30 isolat maka tidak bisa membuat peta medan kuman. Pendapat kedua menyatakan tetap dibuat peta medan kuman namun diberikan catatan mengenai jumlah isolat yang kurang. Sedangkan pendapat ketiga menyatakan perlunya ada panduan di Indonesia berdasarkan penelitian sehingga semua kaidah terkait peta medan kuman disesuaikan kondisi umumnya di rumah sakit-rumah sakit Indonesia, mengingat jumlah minimal isolat tersebut umumnya akan sulit dipenuhi oleh rumah sakit tipe B, C, dan D di daerah. Dengan panduan milik Indonesia itulah rumah sakit dapat menjalankan pemetaan antimikroba.

dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua

BAB 3

MENGENAL WHONET

WHONET merupakan perangkat lunak (*software*) yang dibuat oleh organisasi kesehatan dunia WHO bekerja sama dengan beberapa institusi yang bergerak dalam surveilans resistensi antimikroba. Perangkat lunak ini dapat diunduh secara cuma-cuma di situs <http://www.whonet.org/software.html>

Dengan menggunakan WHONET maka manfaat yang akan didapatkan:

- Memahami epidemiologi populasi mikroba di lokal rumah sakit.
- Pemilihan antimikroba
- Identifikasi adanya kejadian luar biasa (*outbreaks*) di rumah sakit dan komunitas.
- Mengenali permasalahan terkait kualitas pada pengujian di laboratorium.

WHONET dapat mengolah hasil tes antimikroba dari bakteri, jamur, dan parasit. Namun belum dapat dipergunakan untuk virus.

WHONET tersusun atas tiga komponen pengolahan dalam perangkat lunaknya.

- **Pengaturan Laboratorium**

Dalam fitur ini pengguna dapat mengatur nama laboratorium, jenis antimikroba yang dipergunakan, nama ruang rawat inap dan jenis pelayanan rawat inap (misalnya ICU, bangsal kebidanan, bangsal bedah dan sejenisnya). Selain itu, WHONET memungkinkan pengguna merubah nilai rentang sensitifitas suatu antimikroba, dan sinyal peringatan terhadap mikroorganisme yang tak biasa ditemukan pada manusia atau pada suatu kasus dan peringatan jika ditemukan mikroorganisme yang resisten.

- **Pemasukkan Data Dan Pelaporan Klinis**

WHONET memungkinkan memasukkan hasil tes kepekaan antimikroba secara rutin. Saat pemasukkan data, WHONET dapat memberikan imbal balik kepada tehniisi laboratorium mengenai kuman yang penting untuk diperhatikan, baik oleh karena sifat patogen mikroorganisme maupun resistensi mikroorganisme pada antimikroba.

- **Analisis Data**

Analisis yang disediakan oleh WHONET sangat beragam menyesuaikan kebutuhan dari rumah sakit. Ada statistik untuk tes kepekaan antimikroba, ringkasan jenis mikroorganisme yang ditemukan,, diagram histogram untuk diameter zona hambat ataupun

konsentrasi hambat minimal (KHM atau Minimum Inhibitory Concentration atau MIC), diagram sebar (*scatterplots*), kurva regresi, profil resistensi dan ringkasan analisis.





BAB 4

MEMULAI WHO NET

Langkah awal sebelum memulai operasional WHONET adalah memasang aplikasi WHONET. Perangkat lunak WHONET dapat dipasang di Microsoft Windows dari seri Windows 95 sampai yang terbaru.

Program WHONET dapat diunduh dari situs resmi <http://www.whonet.org/software.html>

Dalam situs yang terbaru, WHONET disediakan dalam dua versi perangkat lunak, yaitu versi WHONET 5.6 dan versi WHONET 2024. Kedua versi ini sudah memuat CLSI dan EUCAST terbaru.

WHONET 2024 memiliki fitur WHO GLASS (*Global Antimicrobial Resistance Surveillance System*) yaitu sistem jaringan dunia untuk melakukan pelacakan resistensi antimikroba, namun versi WHONET 2024 ini masih tersedia dalam bahasa Inggris.



Software

The microbiology laboratory database software

[Home](#) / [Software](#)

WHONET 2024



WHONET 2024 is a modernized and expanded version of WHONET 5.6. This version supports 44 languages and includes new features for exporting to the WHO GLASS data structure. Further [information on GLASS](#) can be found using this link.

It includes support for CLSI 2024 M100, M45, M60, M61, as well as EUCAST 2024 bacterial breakpoints. Also included are the most recent CLSI VET01, VET03/04, and VET06 breakpoints. The WHONET and BacLink software are designed for Microsoft Windows 10 and 11.

Download

[64-bit installation](#) (160 MB)
[32-bit installation](#) (160 MB)

Build date: 2024-12-18

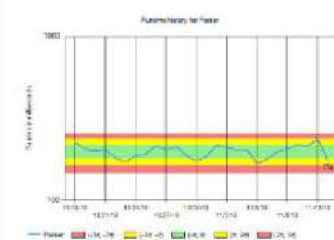
Version: 24.12.18

[Release notes](#)

Older versions

The final version of WHONET 2023 is available here. This version is no longer under development.
[WHONET 2023 final - 64-bit installation](#) (160 MB)
[WHONET 2023 final - 32-bit installation](#) (160 MB)

WHONET Automation Tool



Download

[64-bit installation](#) (4.6 MB)
[32-bit installation](#) (4.6 MB)

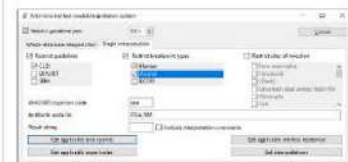
Build date: 2022-07-19

Version: 22.7.19

The Automation Tool can be configured to execute an entire workflow of data processing, aggregation, and analysis steps. It includes optional services which either run on a set schedule, or are triggered in response to new files appearing in designated "watched" locations. You can configure any set of analyses you wish, from simple statistics to sophisticated outbreak detection. The system also has integrated process monitoring and email alerts for:

- Missing input files
- Duplicated input files
- Lower- or higher-than-expected row counts
- Lower- or higher-than-expected individual process runtimes
- Duplicated row counts per institution on successive days
- Error messages
- Daily reports

AMR Test Interpretation Engine



The AMR Test Interpretation Engine is a standalone software which can interpret AMR measurements using CLSI and EUCAST breakpoints. The system also includes resource files which can be used independently of the interpretation system by 3rd parties.

Download

[Latest release](#) (2 MB)

Build date: 2024-11-01

This project is published on GitHub at the following URL: [GitHub - AMRTE](#)

WHONET 5.6



WHONET 5.6 is a desktop application with support for 24 languages and 2022 CLSI and EUCAST breakpoints.

Download

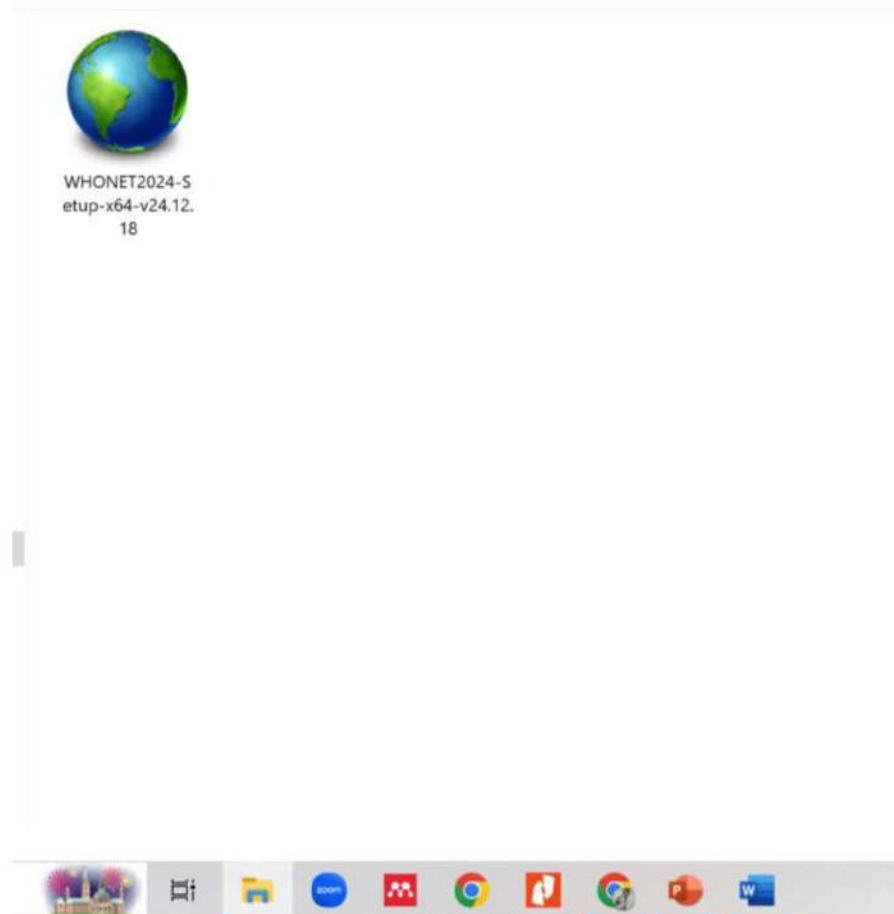
[32-bit installation](#) (60 MB)

Build date: 2022-07-18

WHONET 5.6 is designed for older versions Microsoft Windows, including Windows 7 and 8.

Gambar 2: Dalam situs yang terbaru, WHONET disediakan dalam dua versi perangkat lunak, yaitu versi WHONET 5.6 dan versi WHONET 2024

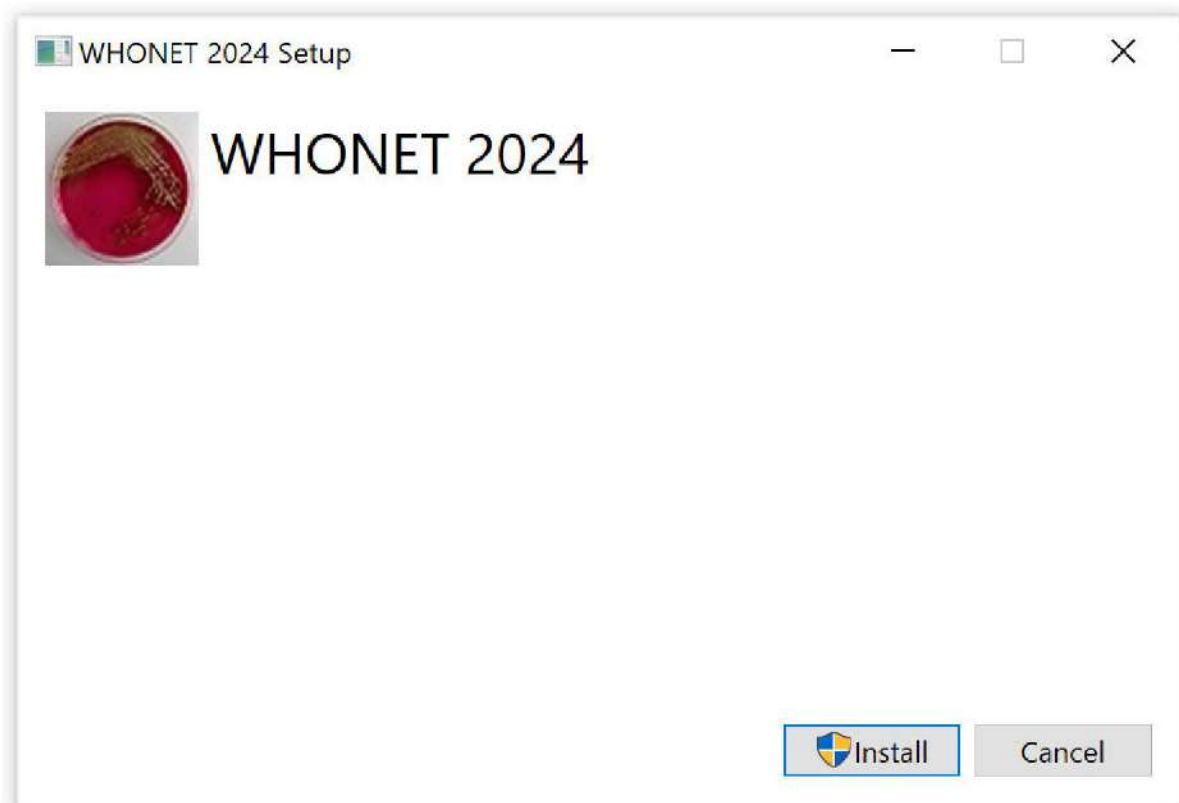
Setelah diunduh, maka akan didapatkan bentuk unduhan bukan lagi dalam bentuk winzip, namun dalam bentuk ikon perangkat lunak.



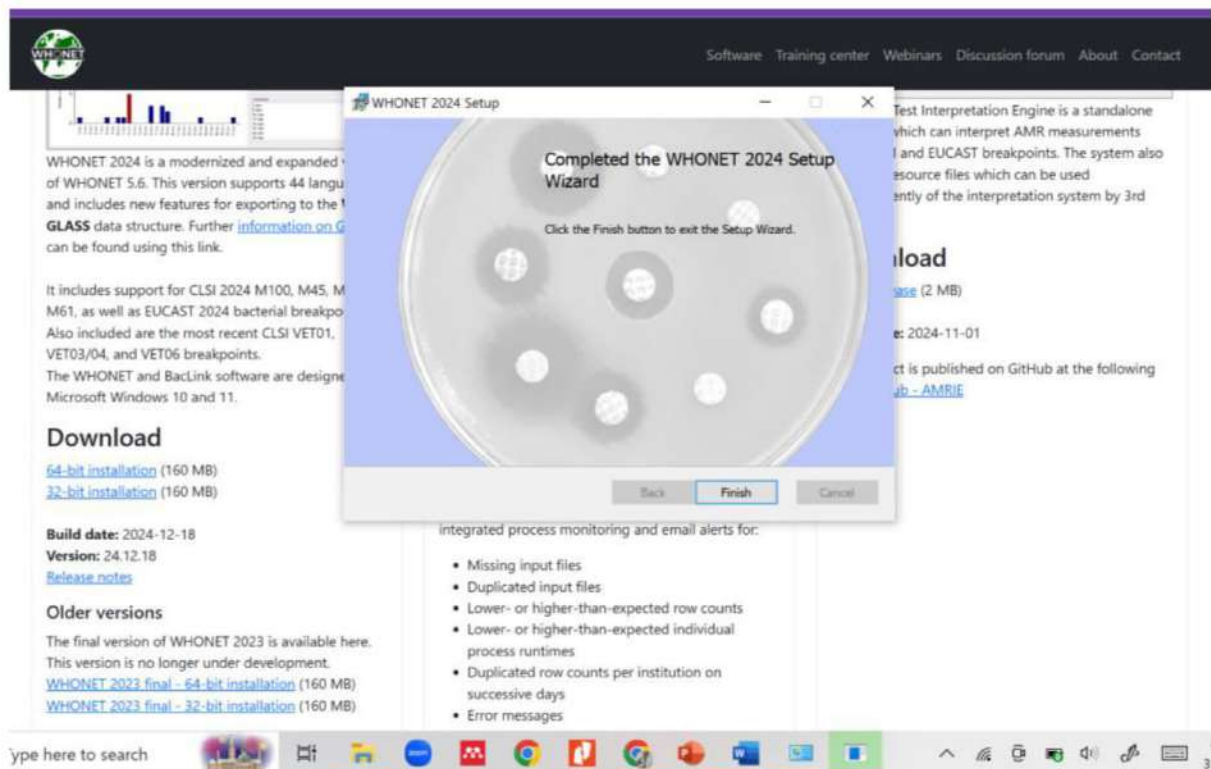
Gambar 3: Untuk pemasangan perangkat, klik logo bola dunia tersebut

Pemasangan Program

Untuk pemasangan perangkat, cukup klik dan ikuti perintah instalasi piranti lunak WHO Net 2024.



Gambar 4: menu pilihan bertuliskan “Next” saat pemasangan WHONET



Gambar 5: Pilihan “Finish” saat pemasangan WHONET selesai

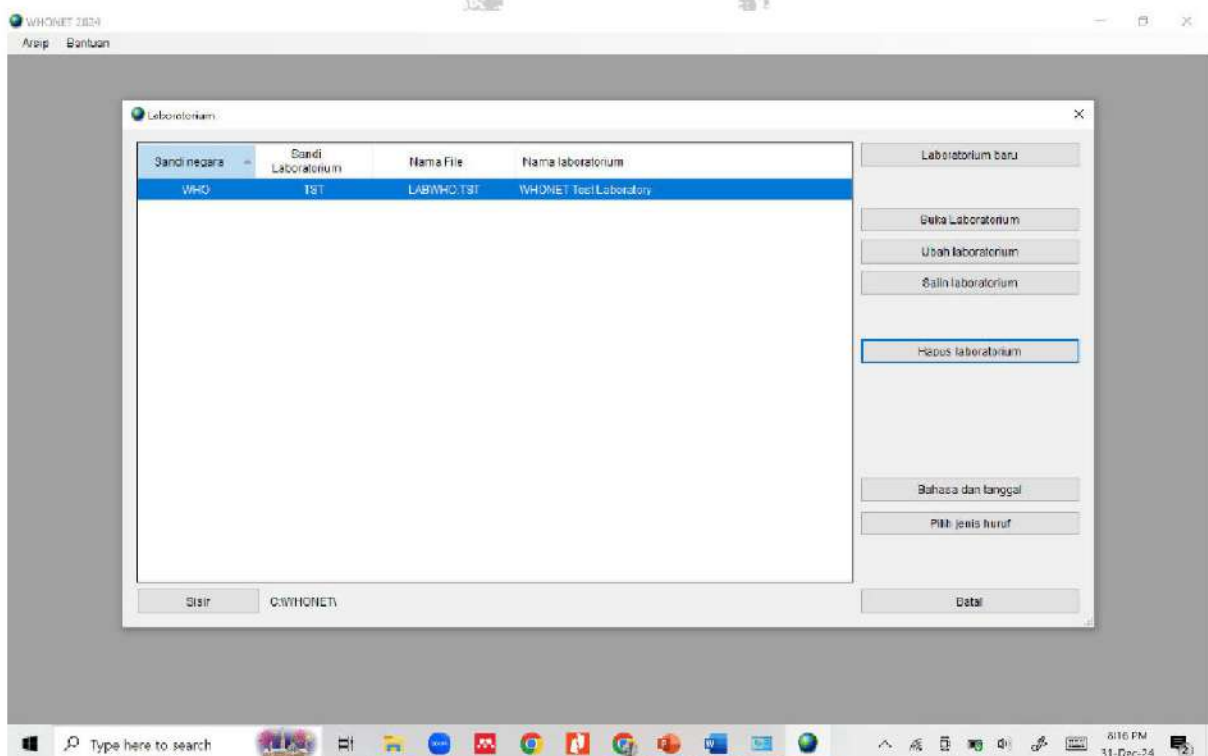
Setelah usai melakukan pemasangan, akan tampak di menu komputer kita logo WHONET berupa bola dunia dan logo BacLink.



BAB 5

DATA DASAR RUMAH SAKIT

Tahap awal adalah mengatur bahasa pada menu “*Select Language*” dan pilihlah bahasa Indonesia. Akan tampak sebagian besar menu menjadi bahasa Indonesia.



Gambar 6: Tampilan WHONET dalam bahasa Indonesia

Deskripsi Laboratorium

Dalam tampilan awal terdapat WHO Test Hospital yang merupakan contoh laboratorium.

Menu “Laboratorium baru” dipergunakan pada laboratorium yang belum dibuat. Misalnya saat penggunaan pertama WHONET, maka dipilih menu tersebut.

Menu “Buka Laboratorium” merupakan menu bagi pengguna yang sudah menyimpan data di WHONET sebelumnya.

“Ubah laboratorium” juga merupakan menu bagi pengguna yang sudah memiliki data namun ingin merubah data tersebut.

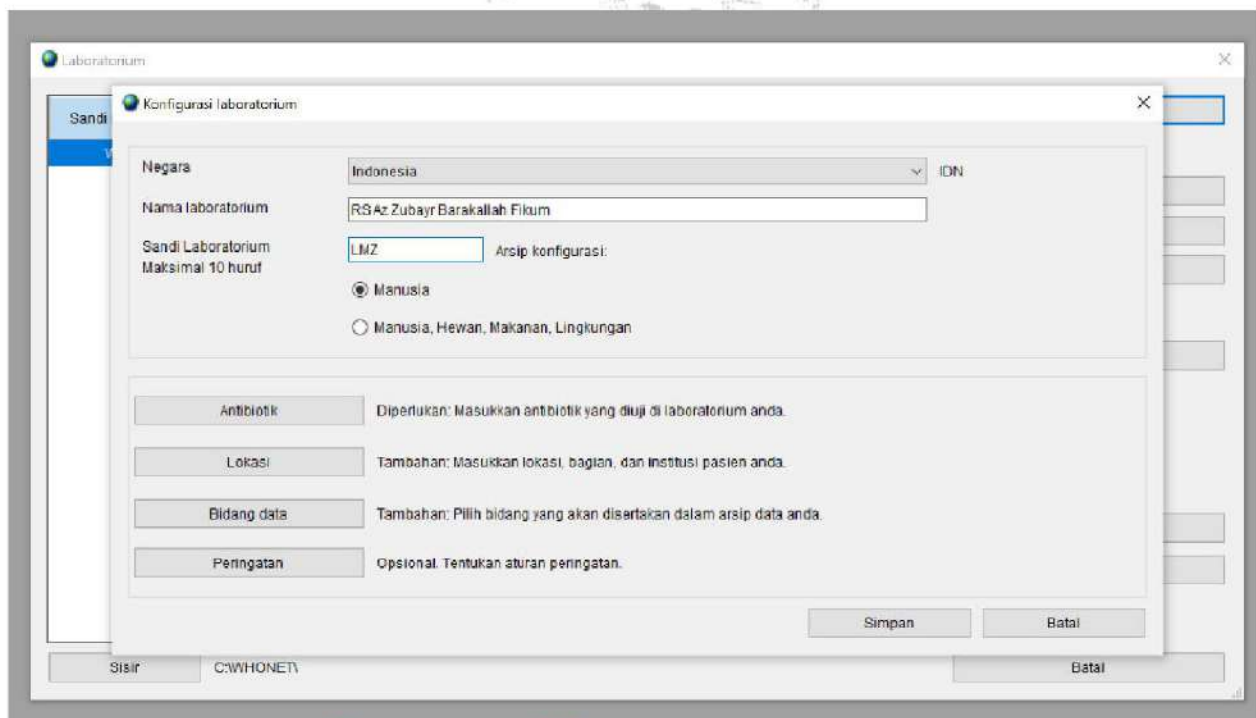
Jika pengguna ingin menyalin seluruh data laboratorium yang ada ke laboratorium yang baru, maka dipergunakan “Salin laboratorium”.

Data laboratorium yang sudah tidak dipakai dapat dihapus menggunakan menu “Hapus laboratorium”.

Di tampilan ini terdapat menu *“update laboratory to EUCAST”*. EUCAST merupakan pedoman antimikroba yang diterbitkan oleh *European Committee On Antimicrobial Susceptibility Testing*. Selain EUCAST ada beberapa panduan yang dipergunakan dalam hal antimikroba, salah satunya CLSI *Clinical and Laboratory Standart Institute*. Jika dipilih menu *“update laboratory to EUCAST”* maka aturan antimikroba yang nanti dipakai akan menyesuaikan dengan panduan EUCAST yang terbaru terutama pada ukuran interval antimikroba disebut sensitif.

Misalnya kita membuat laboratorium dengan nama “laboratorium mikrobiologi RS Az Zubayr Barakallah Fikum” disingkat LMZ. Maka tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Klik “Laboratorium baru”
2. Isi kolom negara dengan “Indonesia”.
3. Isi kolom nama laboratorium dengan “laboratorium mikrobiologi RS Az Zubayr Barakallah Fikum”.
4. Isi sandi laboratorium misalnya “LMZ”.
5. Lalu pilih “manusia”.

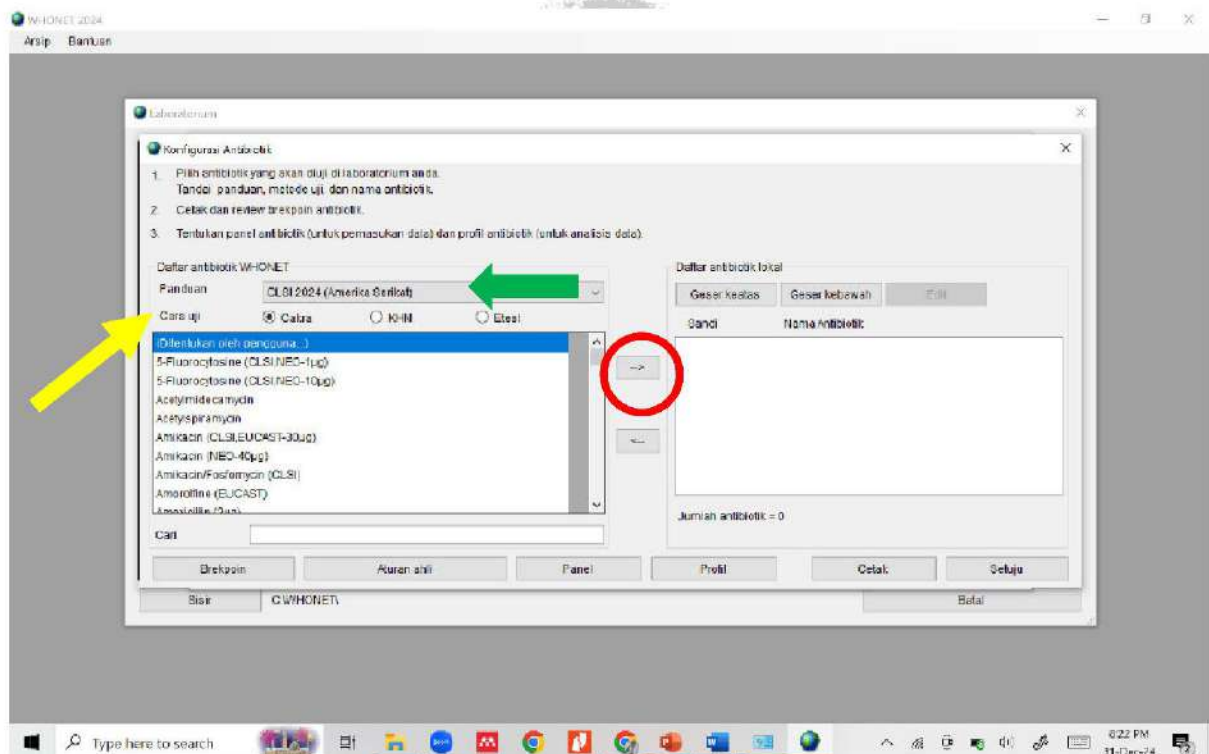


Gambar 7: Tampilan WHONET dalam bahasa Indonesia

dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua

Pemilihan Antibiotik

Menu antibiotik disediakan untuk pemilihan antimikroba yang diuji di laboratorium mikrobiologi setiap rumah sakit. Saat dipilih maka akan muncul daftar antimikroba di kolom sisi kiri dan kolom kosong di sisi kanan.



Gambar 8: Tampilan pengaturan antimikroba

Antimikroba yang dipilih dimasukkan dari kolom kiri ke kolom kanan dengan cara memilih antimikroba di daftar dan menekan tombol panah (lingkaran warna merah) sehingga berpindah ke kolom kanan.

Panduan harus dipilih dari beragam panduan yang ada di kolom yang ditunjuk panah hijau. Umumnya dipilih CLSI atau EUCAST.

Cara uji yang ditunjuk panah kuning mengindikasikan jenis uji sensitifitas antimikroba yang dipakai di laboratorium mikrobiologi. Baik itu menggunakan tes cakram, kadar hambat minimal atau MIC, maupun menggunakan E Test.

Ada baiknya mengenal jenis-jenis tes ini secara ringkas. Pemeriksaan laboratorium untuk Tes sensitifitas dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

1. Metode Dilusi

Cara ini digunakan untuk menentukan kadar hambat minimal (KHM) atau MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan kadar bunuh minimal (KBM) dari obat antimikroba.

Prinsip kerja :

Satu seri tabung yang diisi media cair dan sejumlah mikroba tertentu yang akan diuji. Kemudian masing-masing tabung diisi dengan obat yang telah diencerkan secara serial. Selanjutnya, seri tabung diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan diamati kekeruhan pada tabung. KHM yaitu konsentrasi terendah obat pada tabung yang ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih (tidak ada pertumbuhan mikroba). Selanjutnya biakan dari semua tabung yang jernih diinokulasikan pada media agar padat, diinkubasikan dan keesokan harinya diamati ada

tidaknya koloni mikroba yang tumbuh. KBM adalah konsentrasi terendah obat pada biakan padat yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan koloni mikroba.

Untuk menentukan KHM obat, dapat juga dengan cara menggunakan medium agar padat yang disebut dengan metode E test (*Epsilon test*).



dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua

2. Metode Difusi Cakram

Prinsip kerja :

Obat ditunjukkan kedalam kertas saring (cakram kertas) menjadi disk antibiotik. Disk antibiotik yang mengandung obat tertentu ditanam pada media pembenihan agar padat (Muller hinton agar) yang telah dicampur dengan mikroba yang diuji, kemudian diinkubasikan 37°C selama 18-24 jam. Selanjutnya diamati adanya area (zona) jernih disekitar disk antibiotic yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba.

Untuk mengevaluasi hasil tes sensitifitas tersebut (apakah isolat mikroba sensitive atau resisten terhadap obat), dapat dilakukan dua cara :

1. Cara Kirby Bauer, yaitu dengan cara membandingkan diameter dari area jernih (zona hambatan) disekitar disk antibiotik dengan table standar yang dibuat oleh NCCLS (*National Committee for Clinical Laboratory Standard*). Dengan tabel NCCLS ini dapat diketahui kriteria sensitif, intermediate dan resisten.
2. Cara Joan-Stokes, yaitu dengan cara membandingkan radius zona hambatan yang terjadi antara bakteri control yang sudah diketahui kepekaannya terhadap obat tersebut dengan isolat bakteri yang diuji. Pada cara ini, prosedur tes sensitifitas untuk

bakteri kontrol dan bakteri uji dilakukan bersama-sama dalam satu piring agar.



Jika pada kolom panduan (panah warna hijau) sudah memilih salah satu panduan, misalnya CLSI, maka antimikroba yang dipilih adalah antimikroba yang di dalam tanda kurung terdapat tulisan CLSI agar sesuai panduan.

Dalam beberapa panduan ditemukan beberapa antimikroba sudah tidak memiliki diameter zona hambat namun memiliki nilai MIC. Oleh karena itu saat memasukkan antimikroba yang dipilih dari daftar antimikroba di kolom kiri, harus disesuaikan dengan jenis uji yang dipakai (difusi, E test, dan MIC).

Misalnya kita pilih beberapa antimikroba dengan panduan CLSI dan metode uji adalah cakram (difusi) dan E test sebagai berikut:

- Cakram, ampicillin 10ug
- Cakram, cefoxitin 30ug
- Cakram, ceftriaxone 30ug
- Cakram, ciprofloxacin 5ug
- Cakram, erythromycin 15ug
- Cakram, gentamicin 10ug
- Cakram, imipenem, 10ug
- Cakram, penicillin G 10units
- Cakram, trimethoprim/sulfamethoxazole 1.25ug/23.75ug
- Cakram, vancomycin, 30ug

Dalam tampilan WHONET akan muncul kode untuk setiap antimikroba di kotak kanan, misalnya AMP_ND10 artinya tes ampicillin ("AMP") menggunakan panduan CLSI ("N", sebagai singkatan nama CLSI yang sebelumnya bernama NCCLS) dan memakai tes cakram atau difusi memakai disk (cakram) disimbulkan "D" dan antibiotik berkadar 10ug ("10").

Jika ingin memasukkan beberapa antibiotik dan diuji menggunakan E-test, pilih menu Etest di area yang ditunjuk panah kuning. Lalu pilihlah nama antimikroba. Begitu pula jika ingin menguji dengan MIC.

Dalam penyusunan antimikroba ini ada menu *breakpoints*. Menu ini berisi angka-angka yang menjadi acuan untuk menentukan apakah suatu antimikroba masuk dalam batasan sensitif, intermediate, atau resisten.

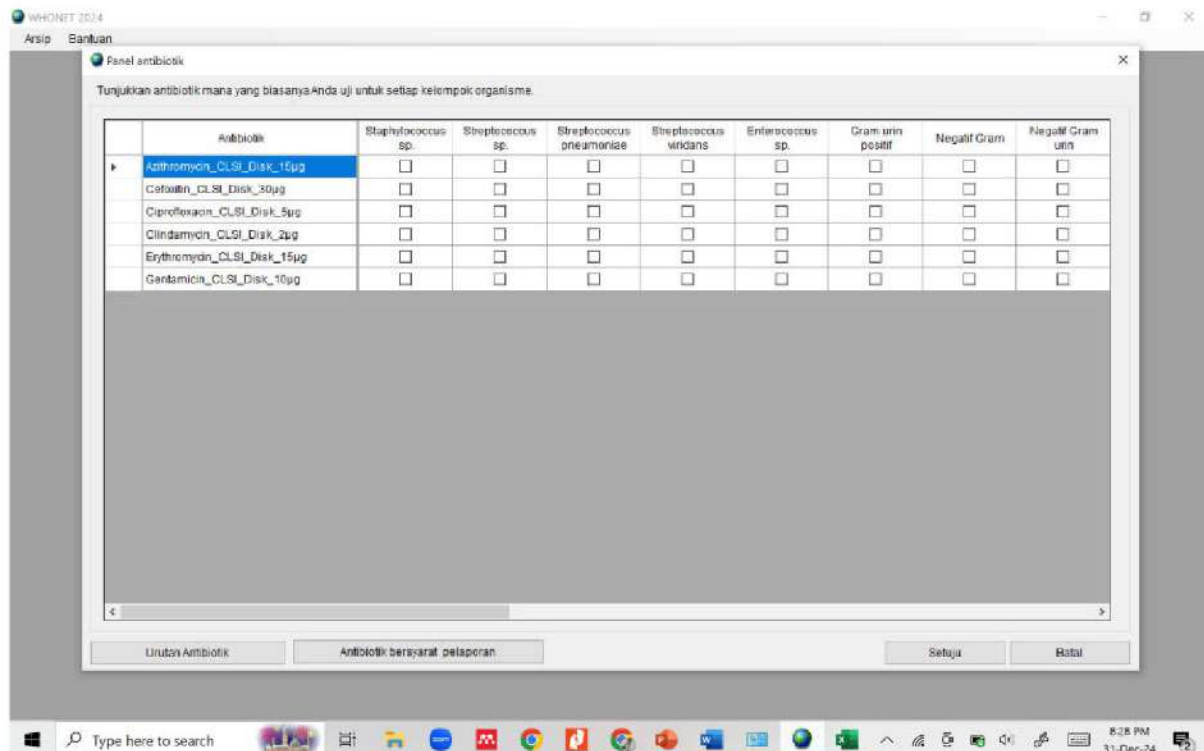
WHONET secara otomatis memuat *breakpoints* tersebut dan sangat dianjurkan hanya boleh dirubah oleh pakarnya dan berdasarkan *breakpoints* yang dimiliki oleh rumah sakit setempat.

Suatu hal positif jika akhirnya Indonesia memiliki *breakpoints* dan tertuang dalam panduan seperti CLSI maupun EUCAST tapi produksi dalam negeri Indonesia.

Breakpoints sangat penting terutama jika akan dilakukan pengukuran kuantitatif, namun jika hanya membutuhkan interpretasi sensitif, intermediate, dan resisten saja, maka kegunaan *breakpoint* dapat dimasukkan angka apapun asal keluar hasil sensitif, intermediate, dan resisten.

Panel antibiotik merupakan menu untuk penetapan antibiotik yang dipakai pada setiap spesies mikroorganisme. Antibiotik-antibiotik yang dipilih untuk setiap spesies mikroorganisme diberi tanda centang sehingga saat pemasukan data nantinya akan otomatis tercetak daftar antibiotik sesuai mikroorganisme.

ArchDoc
dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQ

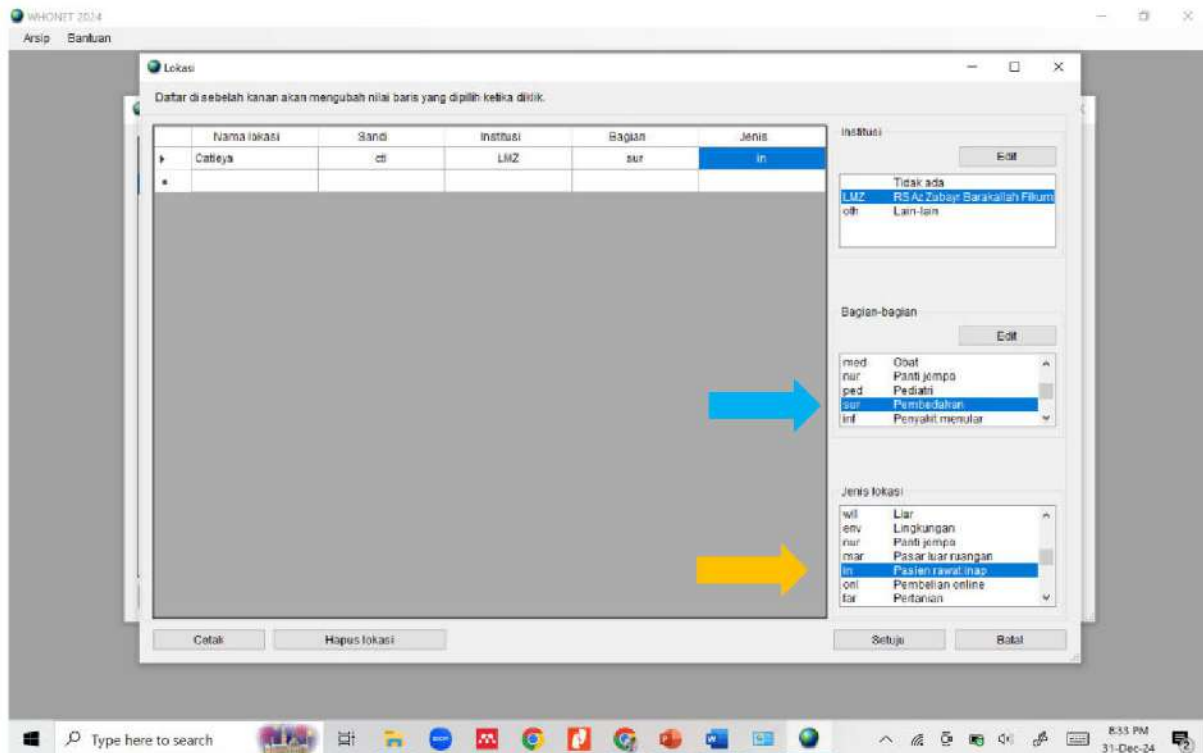


Gambar 9: Tampilan panel antimikroba

Lokasi pasien

Tahap berikutnya adalah memasukkan data lokasi-lokasi di rumah sakit tempat perawatan pasien, baik itu nama-nama bangsal rawat inap maupun rawat jalan.

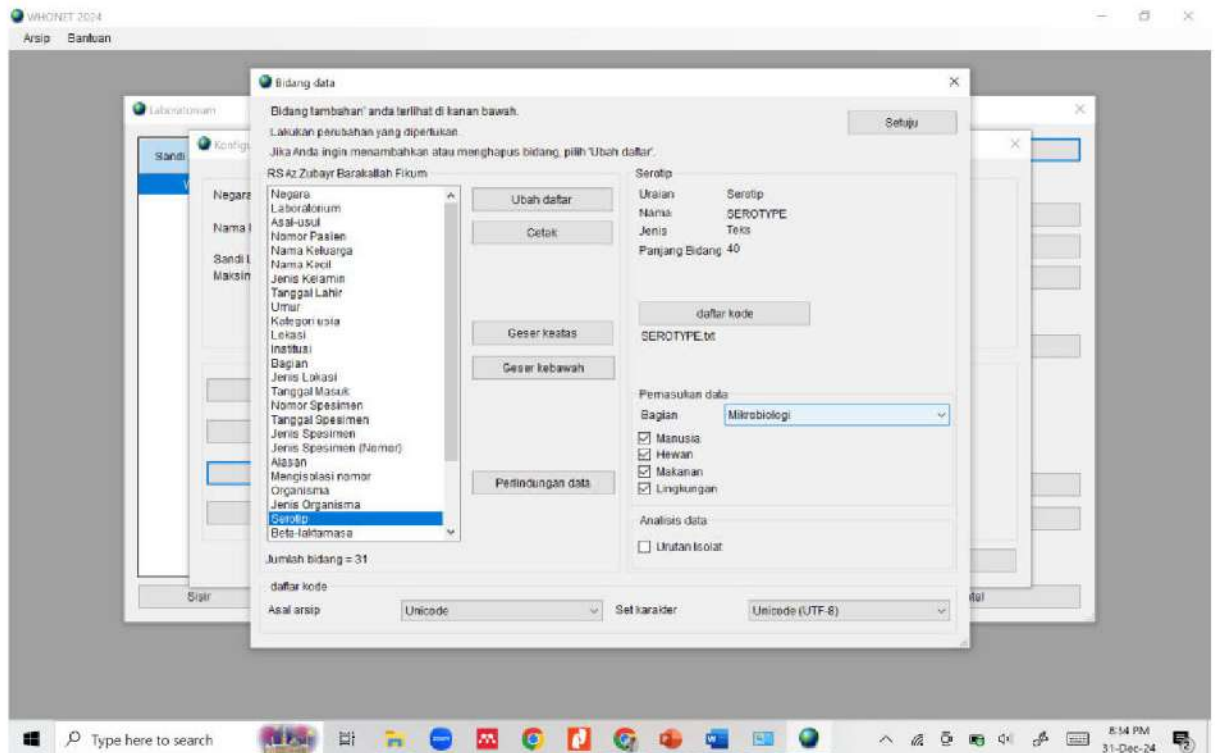
Misalnya diketik nama lokasi bangsal adalah "Catleya" dengan sandi "ctl". Institusi akan otomatis dipilih "LMZ" (Laboratorium Mikrobiologi RS Az Zubayr Barakallah Fikum). Catleya merupakan bangsal Penyakit Dalam "med", maka pilih di kotak yang ditunjuk panah biru. Lalu jenis lokasi adalah rawat inap, maka dipilih dari kotak yang ditunjuk panah oranye "in" pasien rawat inap.



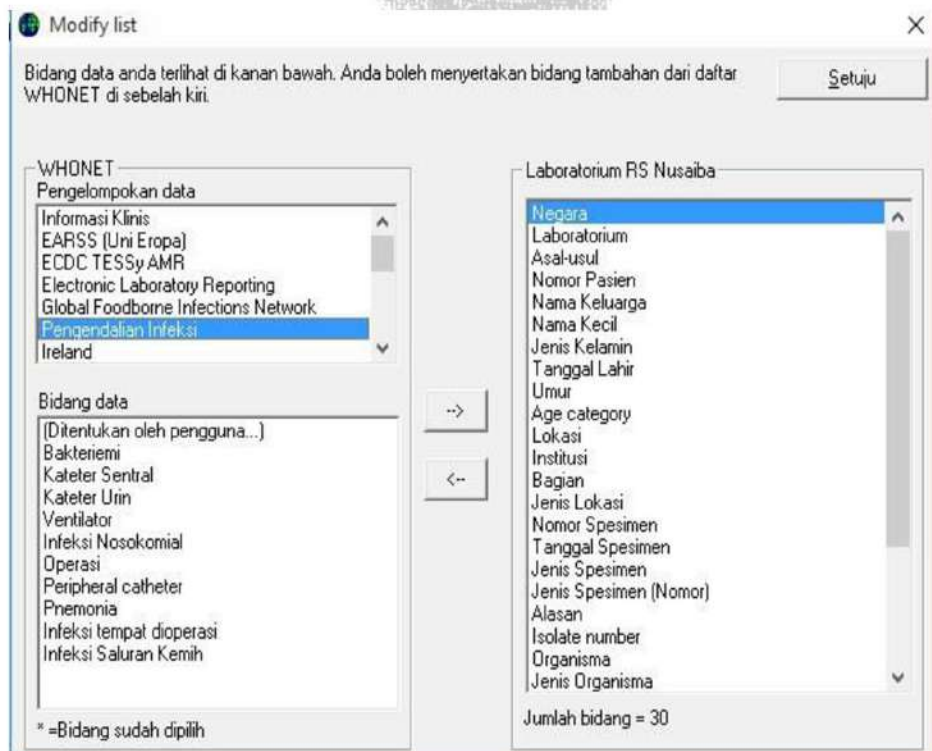
Gambar 10: Tampilan pengisian lokasi perawatan

Bidang data

Bidang data berisi data-data yang akan ditampilkan dalam pengolahan WHONET. Misalnya laboratorium, nama pasien, asal spesimen, jenis spesimen dan lain-lain. Bidang data ini dapat diganti, ditambah, maupun pengurangan bidang data. Perubahan dapat dilakukan pada menu *"Modify list"*.



Gambar 11: Tampilan bidang data yang standar di WHONET



Gambar 12: Contoh *Modify list*, misalnya dirubah sesuai kebutuhan

Jika menggunakan menu *"Modify list"* maka bidang data tambahan bisa dirubah isinya melalui menu *"Code list"*.

Alerts

Di tampilan awal gambar 7, terdapat menu *"Alerts"* atau Peringatan. Dalam menu ini tercantum daftar pengingat atau penanda kewaspadaan jika ditemukan mikroorganisme resisten, spesies yang penting diperhatikan, dan antimikroba yang masih peka. Daftar ini sudah disediakan oleh WHONET. Daftar tersebut dapat dirubah, ditambahkan, maupun dihilangkan.

The screenshot shows the 'Alerts' window in WHONET. It has a title bar with a close button. Below the title bar are buttons for 'New', 'Edit', 'Hapus', and 'Select pre-defined alerts'. A dropdown menu shows 'All rules'. The main area is a list of rules with two columns: 'All organisms' and 'Semua antibiotika = Tidak Peka'. The list includes 12 items, with the first item '1. All organisms' selected. Below the list, there are fields for 'Organisma' (set to 'ALL Semua organisma') and 'Isolat' (set to 'ALL: NS'). To the right, there are checkboxes for 'Active rule' (checked) and 'Medium priority'. Below these are two dropdown menus: 'Alerts' (showing 'Important resistance', 'Simpan isolat', 'Send to a reference laboratory') and 'Messages' (showing 'The isolate is resistant to all tested antibiot'). At the bottom are buttons for 'Cetak', 'Setuju', and 'Batal'.

All organisms	Semua antibiotika = Tidak Peka
1. All organisms	Semua antibiotika = Tidak Peka
2. Bacillus anthracis	Important species
3. Burkholderia cepacia	Aminoglycosides = Peka
4. Burkholderia mallei	Important species
5. Burkholderia pseudomallei	Important species
6. Enterobacteriaceae	Amikacin = Tidak Peka
7. Enterobacteriaceae	Carbapenems = Tidak Peka
8. Enterobacteriaceae	ESBL-producing Enterobacteriaceae
9. Enterococcus faecalis	Penicillins = Tidak Peka
10. Enterococcus sp.	Aminoglycosides (Low potency) = Peka
11. Enterococcus sp.	Cephems = Peka
12. Escherichia coli O157	Important species

Organisma: ALL Semua organisma
Isolat: ALL: NS

Active rule: ☒ Medium priority

Alerts: Important resistance, Simpan isolat, Send to a reference laboratory
Messages: The isolate is resistant to all tested antibiot

Cetak Setuju Batal

dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua

Gambar 13: Contoh tampilan *"Alert"*

Setelah semua data dasar terisi dan diatur, maka tekan menu simpan.



BAB 6

DATA PASIEN

Menyusun data pasien

Saat memulai WHONET, akan didapatkan menu “Pemasukan data baru” di layar bagian atas.



Gambar 14: Tampilan pemasukan datan baru

Jika data belum ada, maka dipilih menu “arsip data baru”, namun jika data sudah tersedia, dipilih menu “buka arsip data”.

Pada saat pertama kali memilih arsip data baru, maka WHONET akan membuatkan arsip data baru dan lokasi penyimpanannya di komputer. Misalnya pada contoh dibuat otomatis oleh WHONET

(gambar 15) dengan nama arsip “IDN-LMZ-2024” dengan penyimpanan drive C. Penamaan arsip ini dapat berdasarkan tahun data dibuat beserta kode negara dan kode laboratorium, berdasarkan bulan dan tahun, ataupun selain ketentuan sebelumnya.

Gambar 15: Tampilan pemasukan data baru

Pemasukan data menyesuaikan data pasien yang diminta diisikan ke setiap kolom terkait data pasien pada WHONET.

Sebagai contoh:

1. Nama pasien : Endank
2. Nama keluarga : Soekamti
3. Tanggal lahir : 17 Agustus 1945
4. Nomor rekam medik : 1234
5. Dirawat di ruang : Catleya
6. Tanggal masuk : 31 Desember 2024
7. Spesimen yang dikirim : darah

8. Nomor spesimen : 007212
9. Tanggal pengiriman : 1 Januari 2025
10. Kepentingan : diagnostik
11. Spesies yang ditemukan: *Staphylococcus aureus*

Gambar 16: Tampilan pengisian data pasien

Khusus hasil tes kepekaan (gambar 16 kotak merah) dapat dimasukkan ukuran kuantitatif (diameter cakram maupun MIC) atau secara kualitatif (sensitif, intermediate, ataupun resisten). Sangat direkomendasikan untuk memasukkan hasil kuantitatif dengan beberapa alasan :

1. Untuk memastikan bahwa pengukuran dan interpretasinya dijalankan dengan benar. Hal ini lebih baik daripada kualitatif.
2. Interpretasi *breakpoint* dapat berubah secara periodik. Jika tak dicantumkan secara kuantitatif, maka sulit membandingkan data statistik sebelumnya dan data terkini.
3. Dengan melihat distribusi histogram dari hasil tes, dapat dinilai kualitas tes dan menilai apakah hasil tes dapat dipercaya.
4. Dengan melihat pengukuran tes akan memberikan gambaran mekanisme resistensi dan epidemiologi.

Jika telah usai memasukkan data satu pasien, maka dapat langsung dipilih menu “simpan isolat”, di menu ini akan muncul pilihan “simpan isolat dan lanjutkan dengan spesimen yang sama” yang digunakan jika ada spesimen sejenis dari pasien lain yang akan dimasukkan. Atau pilihan “simpan isolat dan lanjutkan dengan pasien yang sama” yang dipilih jika dari pasien tersebut tak hanya satu macam spesimen.

Simpan isolat

Apakah anda ingin menyimpan isolat ini?

☒ Simpan isolat

☐ Simpan isolat dan lanjutkan dengan spesimen yang sama

☐ Simpan isolat dan lanjutkan dengan pasien yang sama

Setuju

Batal

Gambar 17: Tampilan saat data isolat disimpan

Saat penyimpanan akan ada catatan yang dikonfirmasi oleh WHONET terutama pada hasil yang terdapat mikroorganisme resisten, maupun mikroorganisme yang dianggap penting.

Hal ini bertujuan agar ada langkah dalam terapi maupun dalam tindakan terkait PPI.

Alerts

WHONET-42 Medium priority

Staphylococcus aureus

Methicillin-resistant Staphylococcus aureus

Important resistance

Infection control alert

Depending on your area, resistant isolates may be uncommon.

Gambar 18: Tampilan catatan WHONET jika ada hasil resistensi

Seluruh data yang tersimpan dapat dilihat kembali dan dilakukan perubahan di menu “lihat database” (panah biru gambar 16).



BAB 7

ANALISIS DATA SEDERHANA

Setelah seluruh data dimasukkan dan disimpan, maka tahap selanjutnya adalah analisis data. Proses analisi tersebut sangat penting untuk:

1. Perbaikan kualitas yang terus menerus bagi laboratorium dalam mendeteksi mikroorganisme resisten.
2. Menggambarkan pola epidemiologi dari populasi mikroorganisme dan resistensi antimikroba.
3. Mengelompokkan strain mikroorganisme yang mengalami resistensi terhadap antimikroba sesuai molekulernya.
4. Menjadi dasar bagi pembuatan panduan antimikroba, dasar terapi, dan penentuan kebijakan antimikroba.
5. Membantu program pencegahan dan pengendalian infeksi. Dengan adanya data pola mikroorganisme resisten di setiap ruan perawatan, maka akan memudahkan tim PPI dan IPCN untuk melakukan langkah-langkah pencegahan dan pengendalian transmisi mikroorganisme resisten.

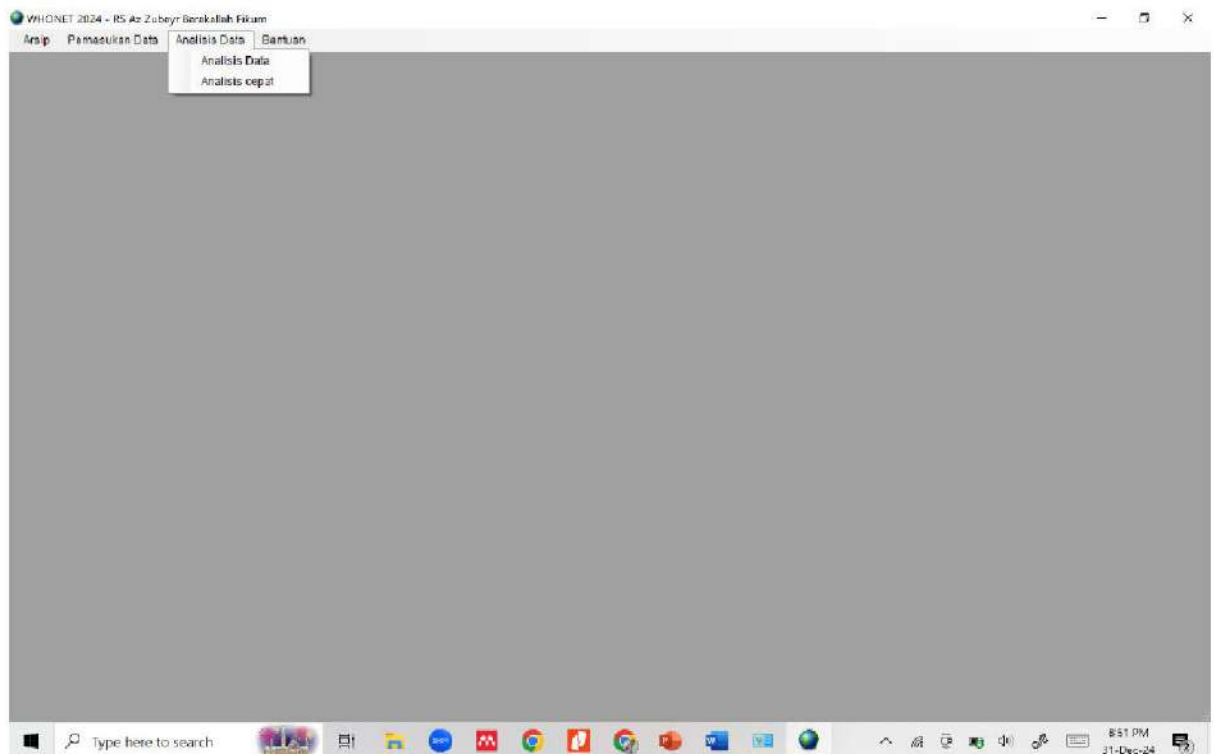
ArchiDoct

dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQua

Langkah analisis data adalah sebagai berikut:

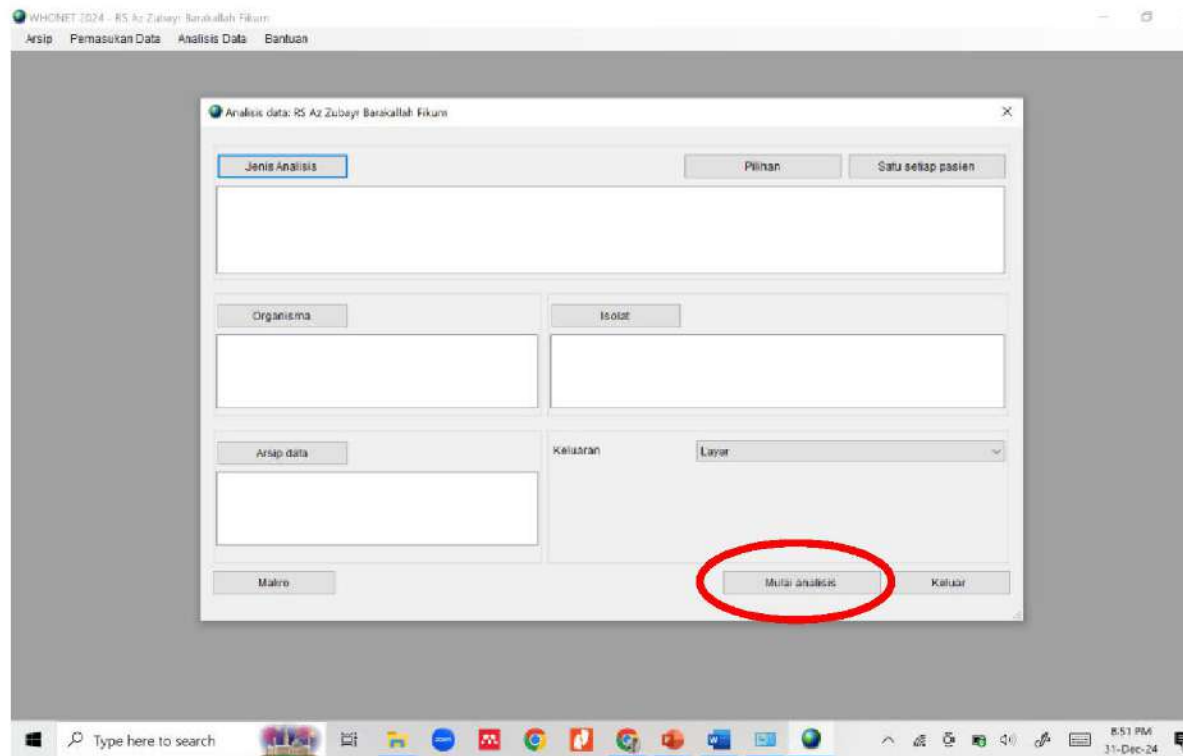
1. Pilih menu “analisis data” lalu di area menu tersebut ada pilihan “analisis data” dan “quick analisis”. Pilih sub

menu “analisis data”.



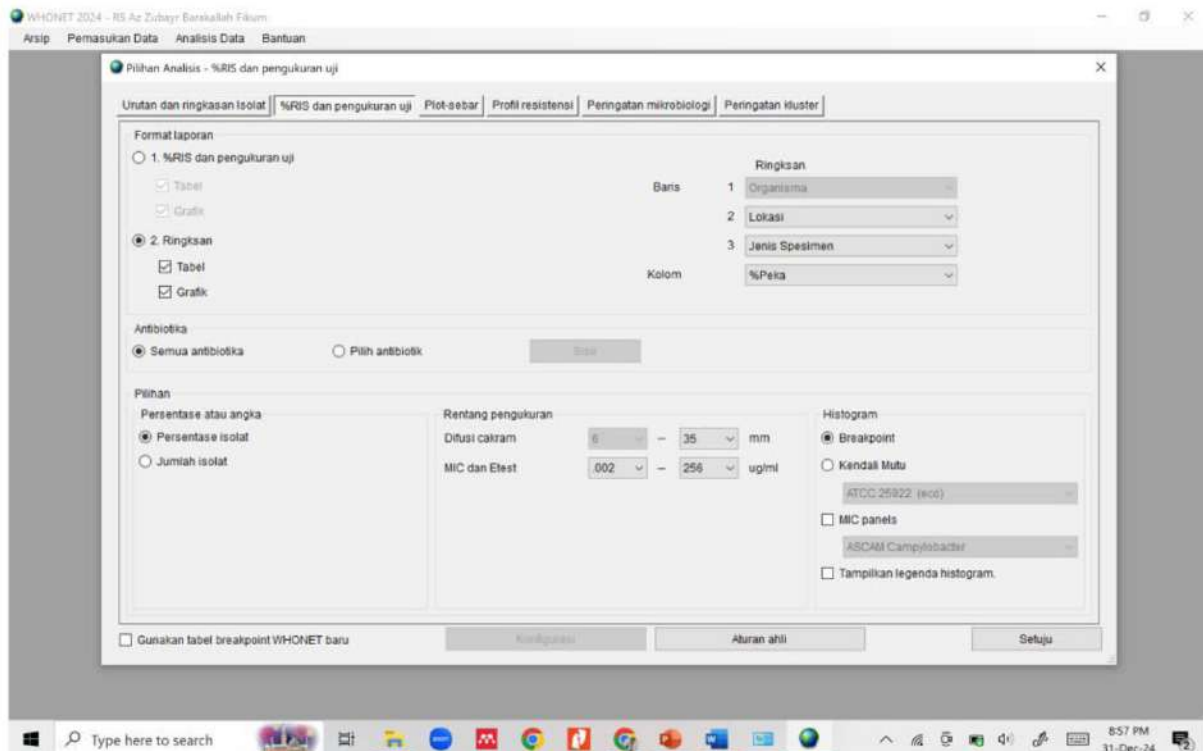
Gambar 19: Tampilan awal analisis data

2. Dari tampilan tersebut akan muncul tampilan analisis data yang mempersilahkan pengguna memilih jenis analisis yang akan dilakukan.



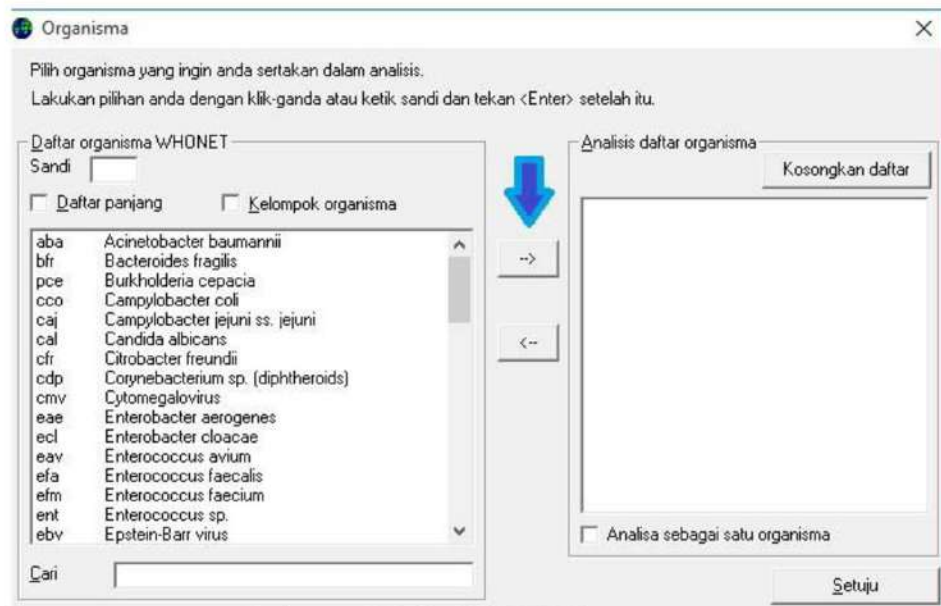
Gambar 20: Tampilan analisis data WHONET

3. Pada tampilan analisis data tersebut (gambar 20), ada tiga kotak yang harus ditentukan oleh pengguna. Jenis analisis, Organisme, Arsip data, dan Isolat.
4. **Jenis analisis:** pengguna menentukan jenis analisis. Yang paling sederhana adalah analisis dengan pilihan Ringkasan". Lalu pilih "OK" dan kembali ke layar gambar 20.



Gambar 21: Tampilan pilihan analisis

5. **Organisme:** Pilihan organisme memuat daftar mikroorganisme di kolom kiri dan dipilih untuk dimasukkan ke kolom kanan menggunakan tombol panah (ditunjuk panah biru pada gambar 22).

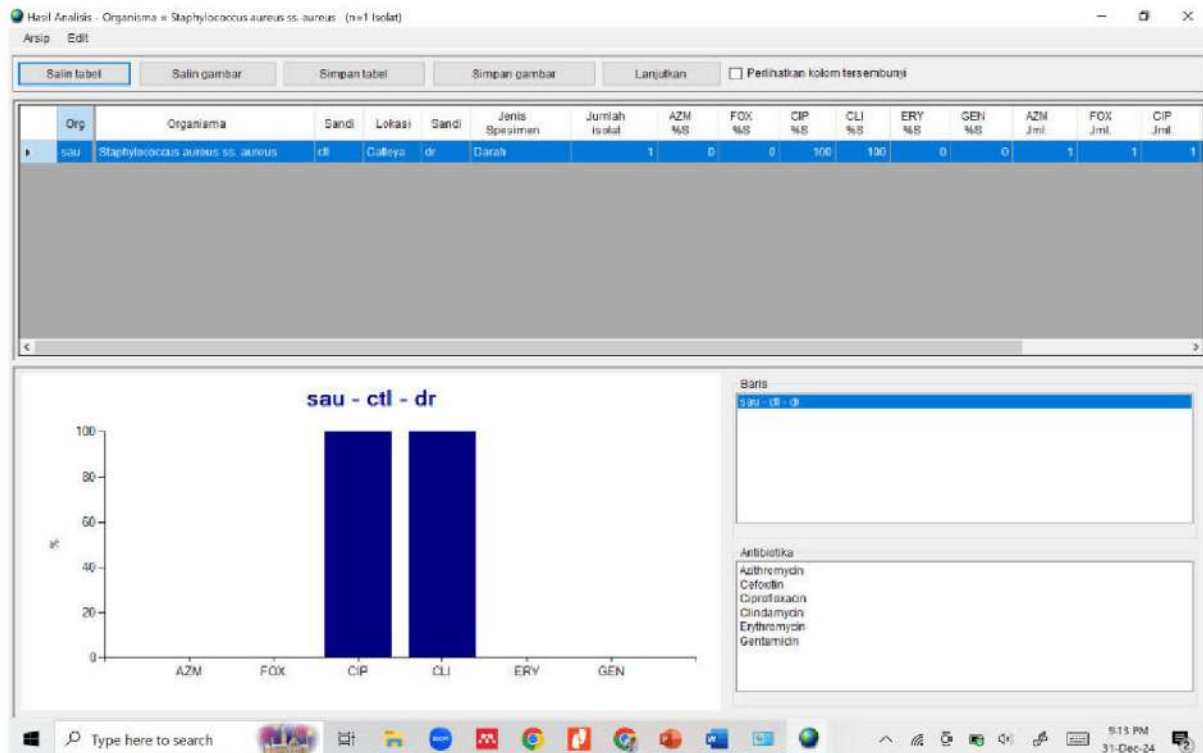


Gambar 22: Tampilan pilihan organisme dalam analisis data

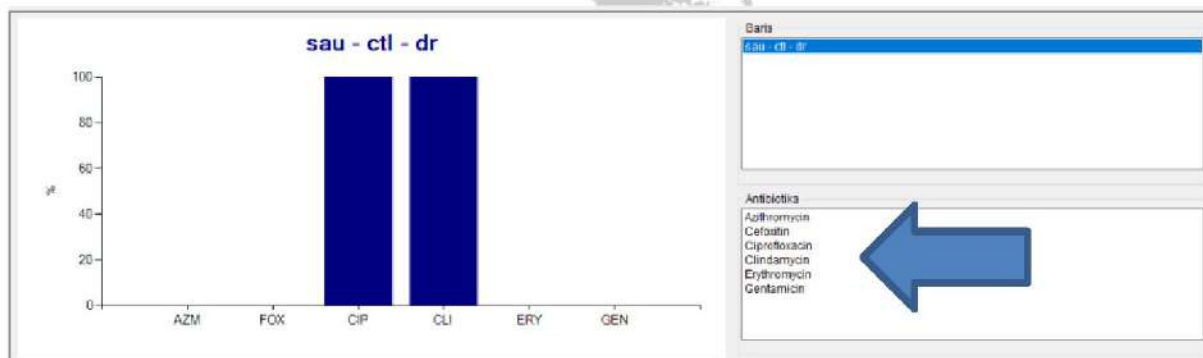
6. **Arsip data:** dari arsip yang di awal sudah dibuat oleh WHONET secara otomatis. Lihat (gambar 15) nama arsip “IDN-LMZ-2024” disimpan di drive C.

Jika sudah lengkap memasukkan semua data, maka dipilih menu “Mulai analisis” (lingkaran merah pada gambar 20).

Hasil analisis akan muncul dalam bentuk seperti pada gambar berikut:



Gambar 23: Hasil analisis WHONET



Gambar 24: Hasil analisis WHONET, tampilan sisi bawah layar

WHONET juga dapat menampilkan zona diameter atau distribusi MIC dari setiap antimikroba yang diujikan.

Bisa dilakukan pemilihan salah satu antimikroba yang ditunjuk panah biru di gambar 24.





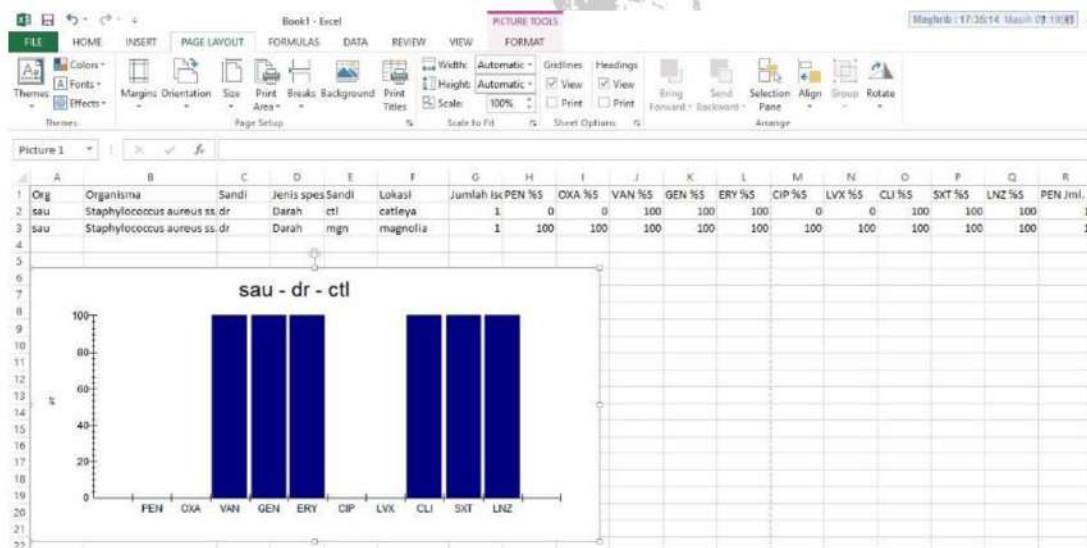
BAB 8

PELAPORAN PETA MEDAN KUMAN

Peta medan kuman merupakan kebutuhan rumah sakit baik secara institusi maupun setiap elemen profesi di dalamnya. Format pelaporan yang ada di lapangan cukup beragam, sesuai dengan proses penyesuaian peta medan kuman untuk dipahami berbagai profesi.

Umumnya peta medan kuman disajikan dalam format “excel” dengan menyalin tabel dan grafik dari hasil di aplikasi WHONET ke aplikasi “microsoft excel”.

Dengan memilih menu “salin tabel” dan “salin gambar” yang terdapat di sisi atas menu “hasil analisis” maka salinan tersebut dapat dipindahkan ke bentuk excel. Seperti digambarkan pada gambar 27 berkotak merah, dan gambar 28.



Gambar28: hasil salinan dari WHONET ke Excel

Setelah seluruh proses selesai, salinan tersebut dapat ditata berdasarkan nama ruang, yang di dalamnya ada pengelompokkan berdasarkan jenis spesimen, berdasarkan ruang perawatan dan seterusnya.

		PETA MEDAN KUMAN ICU RSU XXX																
		PERIODE OKTOBER 20xx-APRIL 20xx																
		PETA MEDAN KUMAN MERUPAKAN PETA YANG MENGGAMBARAKAN POLA RESISTENSI KUMAN TERHADAP ANTIBIOTIK. UNTUK PEDOMAN PENCEGAHAN TRANSMISI INFEKSI DAN PEDOMAN TERAPI JIKA TERJADI INFEKSI YANG DISEBABKAN OLEH KUMAN RESISTEN DI RUANG PERAWATAN TERSEBUT																
ICU																		
Darah																		
Organisma		AMK NS	AMC NS	SAM NS	PEP NS	FOX NS	CRO NS	CIP NS	DOR NS	ERY NS	FOS NS	IPM NS	LUX NS	MEM NS	TZP NS	TGC NS	VAN NS	COL NS
Escherichia coli		100	0	100	0	0	0	0	100	0	100	0	0	100	0	100	0	0
Klebsiella pneumoniae ss. pn		66.7	33.3	0	33.3	0	33.3	33.3	50	0	66.7	100	66.7	66.7	0	100	50	33.3
Streptococcus pneumoniae		0	0	33.3	0	25	0	0	0	25	0	0	0	0	0	100	0	33.3
Sputum																		
Organisma		AMK NS	AMC NS	SAM NS	PEP NS	FOX NS	CRO NS	CIP NS	DOR NS	ERY NS	FOS NS	IPM NS	LUX NS	MEM NS	TZP NS	TGC NS	VAN NS	COL NS
Escherichia coli		100	0	0	33.3	0	33.3	0	0	0	66.7	66.7	33.3	66.7	0	100	0	80
Klebsiella pneumoniae ss. pn		50	12.5	0	12.5	0	12.5	14.3	16.7	0	62.5	40	14.3	25	0	100	50	0
Pseudomonas aeruginosa		75	0	0	50	0	0	25	37.5	0	25	14.3	14.3	25	37.5	0	0	0
Urin																		
Organisma		AMK NS	AMC NS	SAM NS	PEP NS	FOX NS	CRO NS	CIP NS	DOR NS	ERY NS	FOS NS	IPM NS	LUX NS	MEM NS	TZP NS	TGC NS	VAN NS	COL NS
Escherichia coli		100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klebsiella pneumoniae ss. pn		100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudomonas aeruginosa		100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 29: Contoh halaman pertama salah satu peta medan kuman di ICU sebuah Rumah Sakit

Peta medan kuman yang sudah ditata dan diatur seperti contoh di atas, dapat diperjelas lebih lanjut dengan menambahkan keterangan cara membaca peta medan kuman tersebut.

Hal-hal seperti singkatan nama antimikroba yang digunakan, makna dari warna-warna yang dipakai, usulan pilihan dan tindak lanjut, dituangkan dalam halaman terpisah.

KOMENTAR:

- ✓ Kotak berwarna merupakan kotak antibiotik yang tidak sensitif lagi pada kuman secara in vitro.
- ✓ Kotak kuning *Escherichia coli* pada urin merupakan kuman ESBL (Extended Spectrum Beta Lactamase). Resistensi terhadap cephalosporin generasi III. Muncul akibat sering terpapar cephalosporin generasi III.
 - Pengendalian cephalosporin generasi III oleh farmasi perlu dilakukan.
 - Pemakaian beta lactam-inhibitor sudah tidak dapat digunakan karena terjadi Metallo beta laktamase.
 - Pemilihan antibiotik dapat dilakukan sesuai kondisi klinis dan diskusi diskusi DPJP-Mikrobiologi klinik-Farmasi-pihak lain yang diperlukan pada setiap kasus.
- ✓ Kotak merah muda merupakan kuman MDRO (Multi Drugs Resistant Organism).
 - Pada kasus ini Pan resisten (resisten semua)
 - Pemilihan antibiotik dapat dilakukan sesuai kondisi klinis dan diskusi diskusi DPJP-Mikrobiologi klinik-Farmasi-pihak lain yang diperlukan pada setiap kasus.
- ✓ Kotak biru muda dan biru tua pada darah dan sputum merupakan kuman MRSE (Methicillin Resistant *Staphylococcus epidermidis*) dan MRSA (Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*)
- ✓ Penerapan kewaspadaan standar (kebersihan tangan, APD) untuk mencegah transmisi dari/ke pasien, pasien lain, petugas kesehatan dan pengunjung.
- ✓ Hal-hal terkait PPI (seperti isolasi, penanganan outbreak/KLB) dapat dikonsultasikan ke IPCLN/IPCN.

Gambar 30: Penjelasan tambahan hasil peta medan kuman dari sebuah ICU rumah sakit di daerah

TAMBAHAN

1. Peta kuman memiliki banyak format dalam pelaporannya, sebagaimana beberapa contoh di bawah ini yang menunjukkan bahwa format Peta Kuman diutamakan mudah dipahami di rumah sakit setempat, mengingat Peta Kuman adalah media komunikasi kepada dokter dan tenaga kesehatan terkait.
2. Antibiotogram RS Stanford Health Care

Staphylococci	No. Tested	Penicillin	Nafcillin, Oxacillin (b,e)	1st generation Cepheims (c)	Vancomycin	Erythromycin	Clindamycin (d)	Gentamicin	Trimeth/Sulfa	Moxifloxacin	Tetracycline (oxy)	Linezolid
Percent Susceptible												
Staphylococcus aureus, ALL(b)	1726	(a)	77	77	100	60	76	98	99	75	94	100
MRSA (ONLY) (c)	388	0	0	0	100	11	56	95	97	22	94	100
MSSA (ONLY)	1337	(a)	100	100	100	74	82	98	99	90	95	100
Staph. lugdunensis	84	(a)	100	100	100	86	87	98	99	98	90	100
Staph. coagulase negative (other)	261	(a)	40	40	100	36	59	75	60	55	82	100

Sumber:

http://med.stanford.edu/bugsanddrugs/clinical-microbiology/jcr_content/main/panel_builder_1057932775/panel_0/download_716878417/file.res/2020%20SHC%20Antibiogram.pdf

3. Antibigram RS VA Palo Alto Health Care

ALL UNITS (Inpatient & Outpatient) ANTIBIOGRAM: January 2016 – December 2016

GRAM-POSITIVE ORGANISM (% Susceptibility)	# isolates tested	Beta lactams				Fluoroquinolones / Aminoglycosides (synergy)			Miscellaneous								
		Penicillins / Cephalosporins				Levofloxacin (R)	Gentamicin (a)	Streptomycin (a)(R)	Clindamycin	Daptomycin (R)	Erythromycin	Linezolid (d)(R)	Nitrofurantoin for urine only	Rifampin (b) not for monotherapy	Tetracycline	Trimethoprim/ sulfamethoxazole	Vancomycin
		Penicillin	Oxacillin	Ampicillin	Ceftriaxone												
Enterococcus faecalis	489	-	-	99	-	-	73	92	-	100	-	-	99	-	19	-	99
Enterococcus faecium	31	-	-	19	-	-	100*	29*	-	100*	-	100*	9*	-	26*	-	32
Staphylococcus aureus (MRSA)	224	-	-	-	-	-	-	-	57	100	13	100	-	100	94	97	100
Staphylococcus aureus (MSSA)	346	30	100	-	-	-	-	-	82	100*	69	-	-	-	-	99	100
Staphylococcus coag negative	378	18	55	-	-	-	-	-	57	-	38	100	-	99	87	68	100
Staphylococcus lugdunensis	31	48	94	-	-	-	-	-	77	-	69	100	-	100	100	100	100
Streptococcus agalactiae (group B)	21*	100*	-	-	100*	95*	-	-	57*	-	48*	-	-	-	-	-	100*
Streptococcus pneumoniae (c)	19*	100*(c)	-	-	100*(c)	95*	-	-	95*	-	68*	100*	-	-	74*	89*	100*

Sumber:

<https://web.stanford.edu/~jonec101/tools/Antibiogram/VAPAabgm2016Report%20FINAL4-14-17.pdf>

4. RS Mount Sinai Hospital New York

Mount Sinai Hospital ANTIBIOGRAM Wards other than ICUs/Emergency January 1, 2017 - December 31, 2017

Blood Isolates – % Susceptible

				Amoxicillin-Clavulanic acid		Penicillin		Piperacillin-Tazobactam		Meropenem		Ertapenem		Cefazolin		Ceftazidime		Ceftiofur		Clindamycin		Doxycycline		Ciprofloxacin		Moxifloxacin		Trimethoprim-Sulfamethoxazole		Gentamicin		Tobramycin		Amikacin		Vancomycin		Linezolid	
#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
ALL BACTERIA	301	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ALL GRAM-NEGATIVE BACTERIA	108	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Escherichia coli	60	56	93	71	83	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Klebsiella pneumoniae	13	12	93	85	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Enterobacter cloacae	10	9	90	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pseudomonas aeruginosa	7	5	86	86	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Klebsiella oxytoca	5	5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sumber:

<https://eportal.mountsinai.ca/MSHPresentations/public/paradigm/D0034754.pdf>

ArchiDoct

dr Ridha Wahyutomo, M.Arch, SpMK, CHRA, FISQue

DAFTAR PUSTAKA

1. Arias, A.C., Murray, B.E., 2008, Mechanisms of Antibiotics Resistance in Enterococci, [www. Up date.com](http://www.Up date.com)
2. ASP. Antibigram Toolkit. Arizona Department of Health Services; 2013. p. 2-22.
3. Bauman, R. W., 2007, Microbiology With Diseases by Taxonomy, 2nd edition, Pearson Education Inc, San Fransisco, 301-302
4. Cassell, G.H., Mekalanos, J., 2001, Development of Antimicrobial Agents in the Era of New and Reemerging Infectious Diseases and Increasing Antibiotic Resistance, JAMA, 2001; 285(5), 601-605
5. Chambers, H.F., 2006, General Principles of Antimicrobial Therapy, In: Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 11th Edition, McGraw-Hill Companies, New York, 316-317
6. County LA. Instructions for complying with the 2017 antibiogram reporting requirements. Public Health Los Angeles; 2017 [cited 2017 September 27th].
7. Cunha BA. Antibiotic Essentials. Massachusetts: Physicians' Press; 2009
8. Harley, Prescott, 2002, Laboratory Exercises in Microbiology, 5th Edition, McGraw-Hill Companies, New York, 257-260
9. Jawetz, Melnick, Adelberg, 2007, Antimicrobial Chemotherapy, In: Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology, 24th Edition, McGraw-Hill Companies, New York, 163-166

10. Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. Fifth ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000.
11. Moehring RW, Hazen KC, Hawkins MR, Drew RH, Sexton DJ, Anderson DJ. Challenges in Preparation of Cumulative Antibiogram Reports for Community Hospitals. *Journal of Clinical Microbiology*. 2015;53:2977-81.
12. Morello, Mizer, Granatto, 2003, Laboratory Manual and Workbook in Microbiology, McGraw-Hill Companies, New York, 95-97
13. Murray, P. R. 2007. Manual of Clinical Microbiology. 9th ed. Washington. ASM Press.
14. Sjahrurachman, A., 2000, Cara Genetis Untuk Menentukan Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotika, Medika, No. 1, Januari Tahun 2000, 31
15. Unbraw, 2003, Obat Antimikroba, Dalam: Bakteriologi Medik, Bayumedia Publishing, Malang, 105-123
16. Vyas, J. M., Ferraro, M. J., 2008, Overview of antibacterial susceptibility testing, [www. Up date.com](http://www.Up date.com)
17. Wahjono H, Kristina TN. Auditing Peta Medan Kuman dan Antibiogram sebagai Educated-guess Penanganan Penyakit Infeksi. *Media Medika Indonesiana*. 2008;43:17-21.
18. WHO. WHONET Getting Started. Boston, Massachusetts WHO; 2006.
19. WHO. WHONET Data Entry. Boston, Massachusetts 2006.

20. WHO. WHONET Data analysis 2. Boston, Massachusetts 2006.

21. WHO. WHONET Data analysis 1. Boston, Massachusetts 2008.







Biografi Singkat Penulis

Penulis pernah menjadi ketua PERDALIN KOTAPRAJA (Perhimpunan Pengendalian Infeksi Indonesia cabang Kota-kota Perifer Area Jawa Tengah), divisi kesehatan KOMBATPOL (Komunitas Sahabat TNI-POLRI) yang merupakan organisasi sosial kerja sama masyarakat dengan TNI-POLRI, pembimbing KARS, anggota Green Building Council Indonesia (GBCI), anggota Ikatan Ahli Bangunan Hijau Indonesia (IABHI), anggota A2RTU (Asosiasi Ahli Refrigerasi dan Tata Udara), anggota The International Society for Quality in Health Care (ISQUA) dan menulis beberapa buku baik untuk kalangan medis, pendidikan dan masyarakat awam.

Buku-buku yang sudah diterbitkan antara lain:

1. Hand Hygiene: Aspek Mikrobiologi, Pencegahan dan Pengendalian Infeksi. 2017 (ISBN: 978 - 602 - 1145 - 64 - 7)
2. Mengenal Peta Kuman dan WHO Net. 2017 (ISBN: 978 - 602 -1145 – 65-4)
3. Pemeriksaan Swab Tenggorok. 2018 (ISBN: 978 - 602 - 5995 - 55 – 2)
4. Dasar-Dasar Mikologi. 2018 (ISBN: 978 - 602 - 5995 - 47 – 7)
5. Pemeriksaan Sekret Vagina & Endoserviks. 2018 (ISBN:978-602-5995-54-5)
6. Pemeriksaan Mycobacterium. 2018 (ISBN: 978 - 602 - 5995 - 46 – 0)
7. Pemeriksaan Jamur. 2018 (ISBN: 978 - 602 - 5995 - 54 – 5)
8. Pemeriksaan Sekret Vagina & Endoserviks. 2018 (ISBN:978-602-5995-48-4)
9. Identifikasi Neisseria gonorrhoeae. 2018 (ISBN: 978 - 602 - 5995 - 56 – 9)
10. Pengecatan Dan Pembuatan Medium. 2018 (ISBN: 978 - 602 - 5995 - 52 – 1)
11. Mycobacterium Leprae. 2018 (ISBN: 978 - 602 - 5995 - 53 – 8)
12. Antibiotik: Pahami Bagi Awam. 2024 (ISBN: 978 -623-7590-42 – 2)
13. Sajak Gejolak Bumi Pandemi. 2020 (ISBN: 978-623-6769-68-3)
14. Mengenal Peta Kuman&WHO Net Update.2021 (ISBN:978-602-1145-65-4)
15. Ruang Isolasi: Aspek Arsitektur, Mikrobiologi, Pencegahan dan Pengendalian Infeksi. 2022 . (ISBN: 2022 978-623-5991-12-2)

16. Sinopsis Tata Udara Fasyankes, 2023. (ISBN: 978-623-138-042-5).
17. Tata bangunan rumah sakit paska pandemi : aspek arsitektur, mikrobiologi, pencegahan dan pengendalian infeksi. 2024. (ISBN: 978-623-5791-61-6)
18. Di bawah rembulan Seoul. 2024. (Novel Ilmiah) (ISBN: 978-623-5791-66-1)
19. Selembar Kanvas, Selembar Kertas (Novel ilmiah, proses ISBN)

