

PEMBANGUNAN SISTEM PENGIDENTIFIKASI DAN ANTIBIOTIK MIKROORGANISMA

ABDUL RAHIM FUAD
MOHD RIDZWAN YAAKUB

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Mikroorganisma merupakan satu hidupan kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar dan memerlukan alatan khusus untuk melihatnya seperti mikroskop. Mikroorganisma ini dapat dikelaskan kepada lima kumpulan antaranya fungi, protozoa, bakteria, virus dan alga. Pada masa kini, terdapat pelbagai penyakit yang seringkali didengari yang datang daripada pelbagai jenis bakteria, virus, fungi dan protozoa. Oleh itu, para penyelidik membuat ujikaji terhadap penyakit-penyakit tersebut untuk menyediakan antibiotik atau pengubatan agar dapat digunakan oleh masyarakat. Untuk membuat ujikaji terhadap penyakit tersebut, para penyelidik perlulah terlebih dahulu mengetahui jenis mikroorganisma yang menyebabkan penyakit itu terjadi. Mikroorganisma tersebut lebih dikenali sebagai mikroorganisma patogen. Patogen merupakan satu organisma atau mikroorganisma yang boleh menyebabkan penyakit apabila penyakit pada organisme lain apabila memasuki ke dalam badan. Pengenalpastian mikroorganisma juga amat penting bukan sahaja dalam bidang perubatan, malah di dalam sector pertanian, perindustrian dan pereputan (decaying process). Maka jelaslah bahawa proses pengenalpastian mikroorganisma merupakan langkah pertama bagi penyelidik melakukan ujikaji terhadap penyakit atau mikroorganisma itu sendiri. Walau bagaimanapun, penyelidik di Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia menghadapi masalah dalam proses mengenal pasti mikroorganisma kerana proses ini memerlukan masa yang agak lama. Ini adalah kerana proses ini dilakukan secara manual. Tambahan pula, maklumat yang diperolehi daripada sistem sedia ada yang digunakan untuk proses tersebut tidak memenuhi kehendak para penyelidik. Oleh itu, sebuah sistem berasaskan web bernama sistem pengidentifikasi dan antibiotik mikroorganisma dibangunkan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Melalui sistem ini, para penyelidik dapat melakukan proses identifikasi mikroorganisma dengan cepat dan maklumat yang dipaparkan hasil daripada proses tersebut memenuhi kehendak penyelidik. Penyelidik juga dapat melakukan pencarian antibiotik atau pengubatan sepsis mikroorganisma dan akhir sekali, laporan hasil identifikasi mikroorganisma di simpan di pangkalan dan boleh di cetak atau muat turun.

1 PENGENALAN

Kebanyakan kehidupan besar yang dapat dilihat dengan mata kasar seperti haiwan dan manusia merupakan satu contoh organisma yang hidup. Tetapi terdapat juga organisma yang hidup selain manusia dan haiwan yang tidak nampak dengan mata kasar dan memerlukan mikroskop yang berkuasa tinggi bagi melihat jenis organisma ini. Organisme ini disebut sebagai mikroorganisma. Mikroorganisma atau mikroba adalah organisme mikroskopik yang berukuran sangat kecil sehingga untuk mengamatinya diperlukan alat bantuan. Mikroorganisma seringkali bersel tunggal (*uniseluler*) mahupun bersel banyak (*multiseluler*) (Madigan, & Brock 2012).

Pengenalpastian sesuatu mikroorganisma amat berguna kepada para penyelidik kerana melalui hasil mngenalpasti mikroba tersebut, ia mampu memberikan peranan penting dan kebaikan kepada kehidupan di dunia ini. Sebagai contoh, morfologi mikroskopik mikroorganisma yang diperiksa dan sifatnya yang khas terhadap pengecatan tertentu (pengecatan Gram) dapat digunakan untuk identifikasi awal. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan cepat dan murah serta, dalam kes tertentu, dapat membantu doktor untuk memulakan rawatan suatu penyakit tanpa menunggu hasil kultur (Universiti Padjadjaran,2010).

Mikroskopik adalah satu teknik yang menggunakan mikroskop untuk melihat sesuatu objek atau bahagian objek yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar. Analisis mikroskopik adalah penting untuk memahami mikrostruktur atau nanostruktur bahan, bahan kimia atau produk. Hasil data daripada anlisis ini penting bagi perkembangan program penyeidikan dan perkembangan sesuatu produk, menjalankan analisis kegagalan di mana produk atau bahan yang telah tidak atau menyelesaikan isu-isu pencemaran dalam pembuatan atau bahagian lain rantaian bekalan.

Makroskopik analisis pula adalah satu analisis yang merujuk kepada penilaian terhadap bahan melalui penggunaan deria tanpa bantuan (terutamanya penglihatan, bau, atau rasa) seseorang individu. Hasil daripada analisis ini, data yang terhasil adalah lebih kepada ciri-ciri yang terdapat pada mikroba itu sendiri seperti bentuk, warna dan lain-lain.

2 PENYATAAN MASALAH

Mikrooragnisma dapat dikategori kepada beberapa jenis antaranya ialah fungi, virus, bakteria dan protozoa dan terdapat pula beberapa mikroorganisma yang masih belum dapt dikenalpasti jenisnya. Jenis-jenis mikroorganisma ini dapat dikategorikan melalui pelbagai ujikaji makmal yang pada kebiasaannya dilakukan oleh ahli-ahli mikrobiologi.

Pada era globalisasi ini, penyelidikan tentang mikroba semakin berkembang luas dengan adanya teknologi pada masa sekarang dan daripada maklumat hasil penyeledikan terdahulu ia dapat mengenalpasti mikroba berdasarkan ciri-cirinya yang tertentu. Teknologi kini telah berjaya mewujudkan satu platform, web yang dimana para pengguna web tersebut mampu mengetahui apakah jenis mikroorganisma tersebut dengan hanya memasukkan ciri-ciri yang terdapat pada miroba itu sendiri.

Namun bagi sistem sedia ada sekarang ini, untuk mengenalpasti mikroba tersebut, pengguna perlulah mempunyai serba sedikit pengetahuan tentang mikroba yang hendak dikaji. Selain itu juga, kurang informasi atau maklumat tentang mikroba yang dipaparkan kepada pengguna menyebabkan maklumat yang mereka dapat sangat terhad. Sebagai contoh maklumat tentang sumber, status semasa mikroba serta pembasmian (antibiotik) untuk mikroba tersebut tidak di nyatakan.

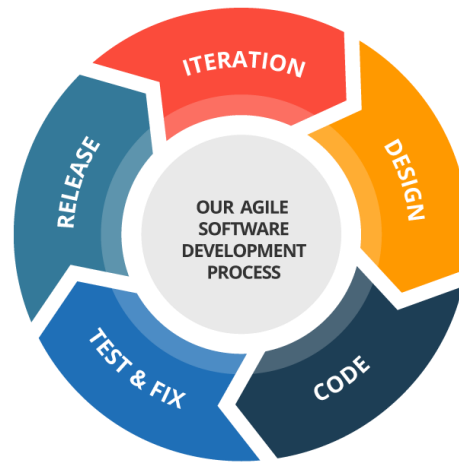
3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah membangunkan Sistem Pusat Sehentian Maya Pengidentifikasi dan Antibiotik Mikroorganisma yang berupaya untuk:

- i. Membantu pengguna dalam mengecam mikroorganisma berdasarkan keputusan ujikaji yang dibuat.
- ii. Memberi panduan kepada pengguna dalam menjalankan analisis makroskopik dan mikroskopik.
- iii. Memaparkan laporan tentang jenis, status semasa dan sumber mikroorganisma serta antibiotik bagi mikroorganisma yang telah dikenalpasti.
- iv. Membantu pengguna untuk mengetahui tentang antibiotik mikroorganisma.

4 METODOLOGI KAJIAN

Sistem ini dibangunkan mengikut kaedah “Agile”. Agile merupakan salah satu kaedah yang digunakan dalam pembangunan sesebuah sistem. Kaedah Agile ini diguna pakai kerana kaedah ini adalah jenis pembangunan sistem jangka masa pendek yang memerlukan adaptasi cepat dan pantas dalam perubahan sesuatu sistem mengikut keperluan pihak berkepentingan. Proses Agile menekankan kepada jadual penghantaran sistem yang telah dijanjikan kepada klien dan kurang dalam penekanan masa untuk perancangan sistem. Bagi seorang pembangun laman sesawang perlulah mampu untuk beradaptasi dengan segala perubahan yang akan berlaku semasa membangunkan sistem. Rajah 1 menerangkan proses lengkap bagi metodologi Agile.



Rajah 1 Metodologi Agile

4.1 Fasa Lelaran (*iteration*)

Berdasarkan Rajah 1, fasa ini merupakan fasa awal bagi metodologi Agile, di mana pengenalpastian keperluan spesifikasi dan pada tempoh waktu untuk pengendalian projek kajian ini dalam dua semester. Dengan pelan perancangan carta Gantt dibina untuk memastikan segala tindakan untuk projek kajian mampu dibangunkan dengan masa yang diberikan. Segala keperluan projek ini di perolehi daripada pihak berkepentingan sepanjang semester pertama. Fasa ini juga adalah fasa menganalisis tentang masalah, skop, objektif, penyelesaian masalah dan metodologi yang perlu dilakukan dalam projek kajian ini

4.2 Fasa Reka Bentuk (*Design*)

Spesifikasi Rekabentuk Sistem (SDS) merupakan satu dokumen lengkap yang mengandungi semua maklumat yang diperlukan bagi membangunkan sebuah sistem. Spesifikasi keperluan sistem digunakan dan diperbaharui supaya menepati spesifikasi rekebentuk sistem ini. Segala rajah yang terhasil dalam fasa rekabentuk ini adalah menggunakan perisian *Visual Paradigm* manakala pengguna-pelayar (*Client-Server*) dipilih sebagai rekabentuk senibina bagi sistem ini.

4.3 Fasa Pembangunan (Pengkodan)

Pada fasa ini, pembangunan sistem akan berpandukan Spesifikasi Rekabentuk Sistem dan Keperluan Spesifikasi Sistem. Pembangunan ini akan berasaskan laman web dan akan menggunakan bahasa pengaturcaraan PHP OOP, Laravel sebagai rangka kerja, phpMyAdmin dan HTML serta Bootstrap sebagai antaramuka sistem.

4.4 Fasa Pengujian (*Test & Fix*)

Fasa ini bertujuan menguji fungsi kritikal dalam sistem. Penglibatan fungsi kritikal selaras dengan objektif projek. Kegagalan yang berlaku pada fungsi kritikal memberi impak yang besar pada projek ini. Sekiranya gagal mencapai objektif projek, penyelarasan perlu dijalankan atau mengimbas kembali fasa analisis atau pembangunan bergantung pada jenis kegagalan yang berlaku bagi membuat penambahbaikan kajian yang mendalam.

4.5 Fasa Penghantaran (*Release*)

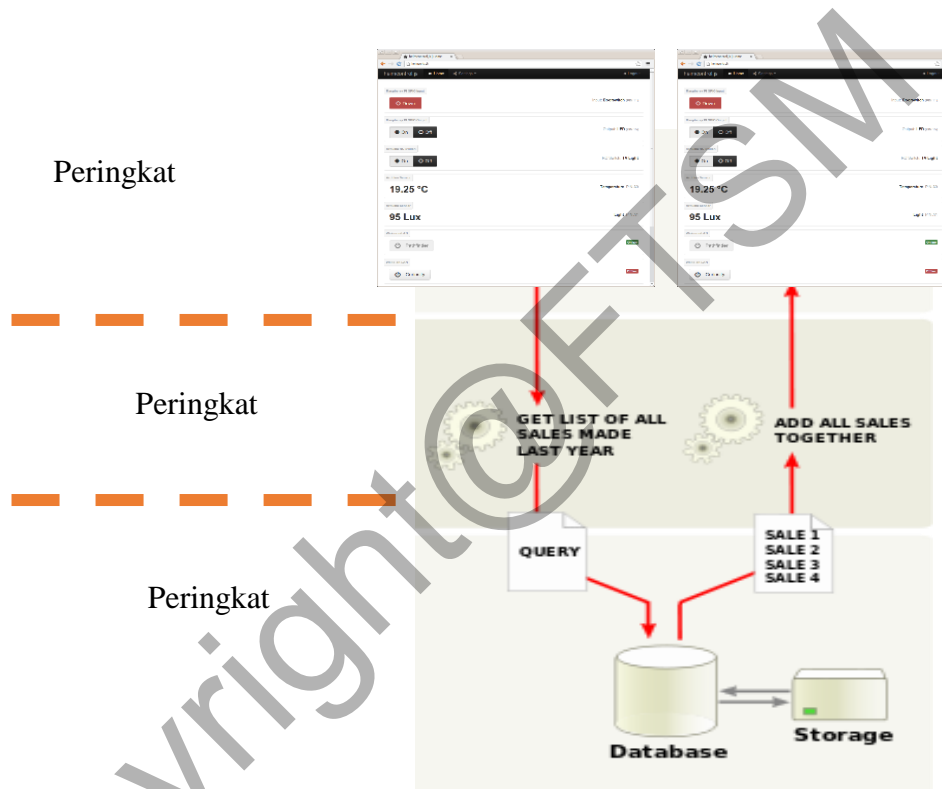
Pada fasa ini, sistem yang dibangunkan telah pun siap dan dihantar kepada pihak berkepentingan.

5 HASIL KAJIAN

Bahagian ini membincang hasil daripada proses pembangunan sistem pengidentifikasi dan antibiotik mikroorganisma. Penerangan secara keseluruhan tentang rekabentuk dan pembangunan sistem yang telah dihasilkan dalam projek ini diperihalkan. Sistem Pengidentifikasi dan Antibiotik Mikroorganisma diberikan nama singkatan sebagai MIA Online sistem.

Rajah 2 menunjukkan senibina rekabentuk bagi Sistem Pengidentifikasi dan Antibiotik Mikroorganisma. Pada peringkat persembahan, peringkat memaparkan maklumat bahagian yang berkaitan dengan perkhidmatan yang disediakan di laman web. Peringkat ini berkomunikasi dengan peringkat lain dengan menghantar keputusan kepada pelayar dan peringkat lain dalam jaringann yang sama. Pada layar logik pula, peringkat ini turut dikenali

sebagai peringkat pertengahan, logik peringkat, logik perniagaan atau logik peringkat, peringkat ini ditarik dari peringkat persembahan. Ia mengawal fungsi permohonan dengan melakukan pemprosesan terperinci untuk menghantar data ke pangkalan data. Peringkat ini juga berfungsi untuk mendapatkan data daripada pangkalan data untuk dihantar ke peringkat persembahan. Akhir sekali peringkat data yang menempatkan pelayan pangkalan data di mana maklumat disimpan dan diambil. Data di peringkat ini disimpan bebas daripada pelayan aplikasi atau logik perniagaan.



Rajah 2 Lapisan Rekabentuk Sistem Pengidentifikasi dan Antibiotik Mikroorganisma

Rajah 3 merupakan laman utama bagi sistem ini yang menerangkan serba sedikit berkaitan Mikroorganisma dan tambahan pengetahuan yang berkenaannya.



Rajah 3 Antaramuka Halaman Utama

Rajah 4 pula merujuk kepada antaramuka ujian Mikroskopik yang mana ia merupakan ruang untuk pengguna sistem memasukkan input mikroorganisma bagi membolehkan sistem ini mengenalpasti jenis mikroorganisma yang sebenar.

MIA Online Identification Antibiotic About Contact abu

Bahagian ini merupakan halaman untuk pengguna melakukan proses mengenalpasti mikroorganisme yang ingin dikaji. Pengguna akan memasukkan maklumat yang diperlukan di dalam sistem ini untuk proses mengenalpasti mikroorganisme. Pada bahagian ini, sistem akan melakukan proses pertama bagi mengenalpasti mikroorganisme iaitu mengetahui kumpulan mikroorganisme itu.

Gram Staining Positive Negative [info](#)

Shape

Capsulation

Bonding Tendency

Motility


Cellular

Copyright © Your Website 2014

Rajah 4 Antaramuka Ujian Mikroskopik

MIA Online Identification Antibiotic About Contact abu

Identification Report



Species

Species: *Bordetella pertussis*

Antibiotic

Diseases: Whooping cough , Complications: Secondary bacterial pneumonia

Treatment: Macrolide antibiotics Azithromycin Erythromycin Clarithromycin

Prevention: Pertussis vaccine, DPT vaccine

Group

Bacteria Group: Bordetella

Gram Staining: negative

Shape: Small coccobacilli

Casulation: Encapsulated

Bonding Tendency: singly or in pairs

Motility: none

Respiration: aerobic

Growth Medium: Regan-Lowe agar

Cellular: extracellular

Save

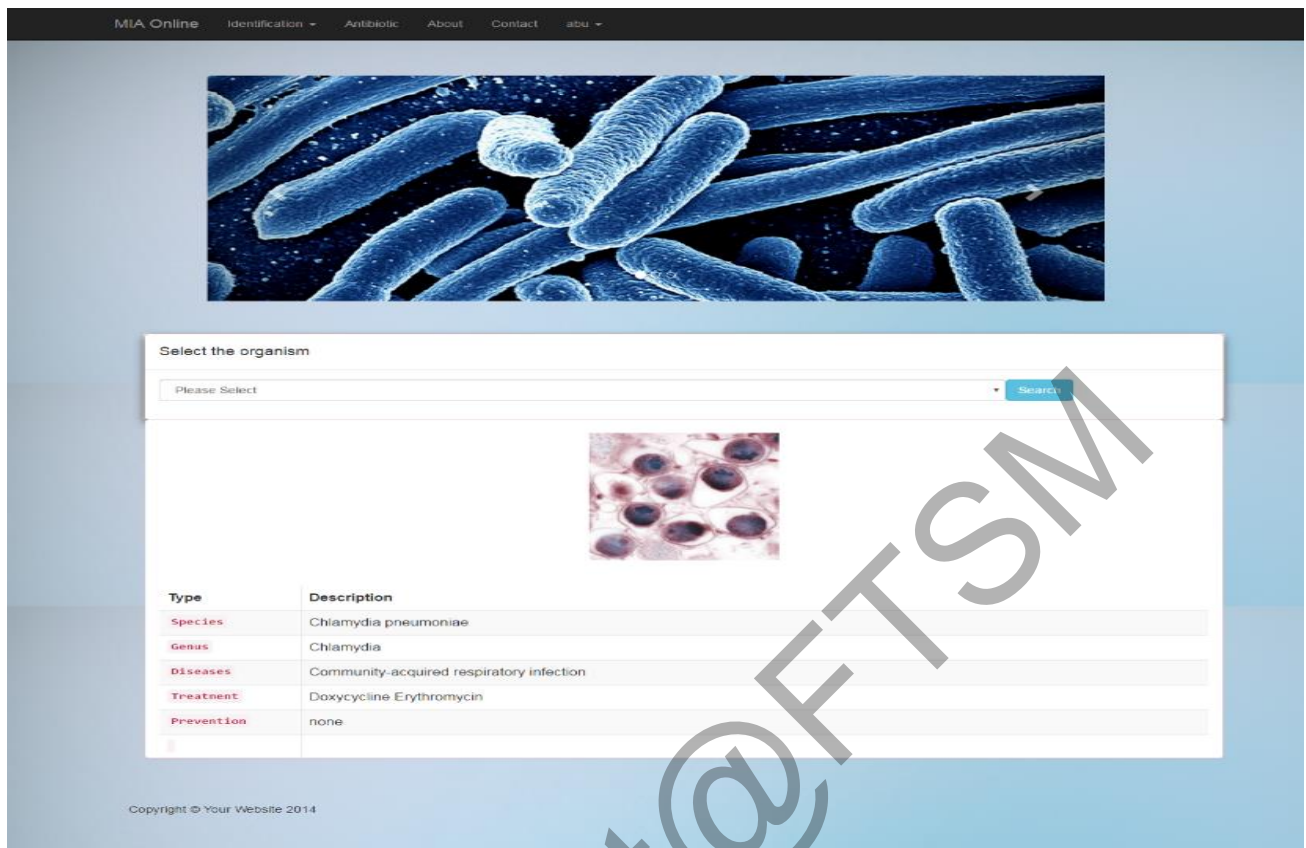
Download Receipt

Back

Copyright © Your Website 2014

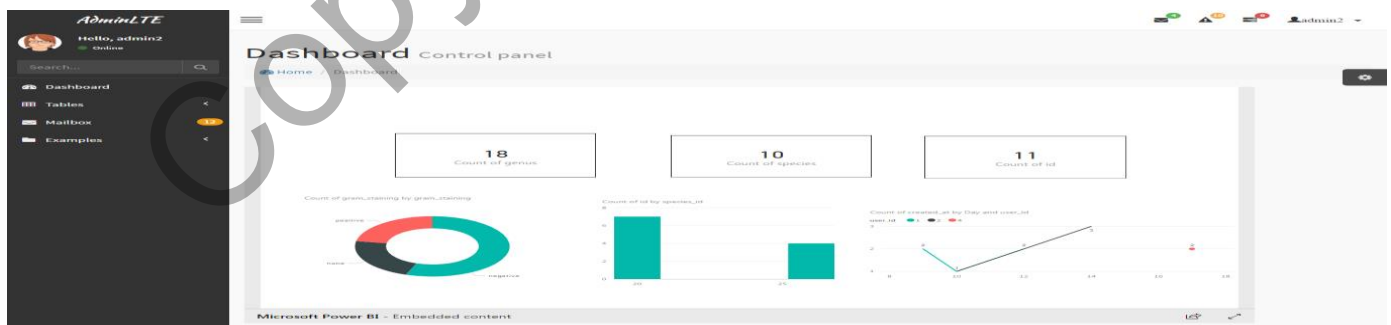
Rajah 5 Antaramuka Laporan Hasil

Laporan hasil pengecaman mikroorganisma dipaparkan pada Rajah 5. Laporan ini adalah asas utama dalam pengenalpastian jenis mikroorganisma yang dihasilkan oleh sistem ini. Hasil pengecaman ini digunakan oleh penyelidik untuk mencari antibiotik yang sesuai dengan mikroorganisma ini sebagaimana yang dipamerkan pada Rajah 6.



Rajah 6 Antaramuka Pencarian

Rajah 7 merujuk kepada laporan visualisasi bagi mengklasifikasikan jenis input yang digunakan serta antibiotik yang telah dipadankan.



Rajah 7 Antaramuka dashboard

Manakala Rajah 8 dan Rajah 9 merupakan antaramuka laporan bagi genus dan spesies mikroorganisma yang berjaya dikesan oleh sistem ini.

No.	Genus	Gram_staining	Shape	Capsulation	Bonding Tendency	Motility	Respiration	Growth Medium	Cellular	Action
1	Bordetella	negative	Small coccobacilli	Encapsulated	singly or in pairs	none	aerobic	Regan-Lowe agar	extracellular	Edit Delete
2	Borrelia	negative	spirochete	none	Long, slender, flexible, spiral- or corkscrew-shaped rods	highly motile	anaerobic	(difficult to culture)	extracellular	Edit Delete
3	Brucella	negative	Small coccobacilli	Unencapsulated	singly or in pairs	non-motile	aerobic	Blood agar	Intracellular	Edit Delete
4	Campylobacter	negative	Curved, spiral, or S-shaped, bacilli with single, polar flagellum	Unencapsulated	singly	characteristic darting motion	microaerophilic	Blood agar inhibiting other fecal flora	extracellular	Edit Delete
5	Chlamydia	none	Small, round, ovoid	Unencapsulated	none	motile	Facultative or strictly aerobic	none	Obligate intracellular	Edit Delete
6	Chlamydomphila	none	Small, round, ovoid	Unencapsulated	none	motile	Facultative or strictly aerobic	none	Obligate intracellular	Edit Delete
7	Clostridium	positive	Large, blunt-ended rods	Encapsulated	none	motile	Obligate anaerobic	Anaerobic blood agar	extracellular	Edit Delete
8	Corynebacterium	positive	Small, slender, pleomorphic rods	Unencapsulated	clumps looking like Chinese characters or a picket fence	non-motile	Mostly facultative anaerobic	Aerobically on Tinsdale agar	extracellular	Edit Delete
9	Enterococcus	positive	Round to ovoid (cocci)	none	pairs or chains	non-motile	Facultative Anaerobic	6.5% NaCl, bile-esculin agar	extracellular	Edit Delete
10	Escherichia	negative	Short rods (bacilli)	Encapsulated and Unencapsulated	none	motile	Facultative anaerobic	MacConkey agar	extracellular or intracellular	Edit Delete
11	Francisella	negative	Small, pleomorphic coccobacillus	Encapsulated	none	non-motile	strictly aerobic	(rarely cultured)	Facultative intracellular	Edit Delete
12	Haemophilus	negative	Ranging from small coccobacillus to long, slender filaments	Encapsulated or Unencapsulated	none	non-motile	none	Chocolate agar with hemin and NAD+	extracellular	Edit Delete
13	Helicobacter	negative	Curved or spiral rods, multiple polar flagella	none	none	rapid, corkscrew motility	Microaerophile	Medium containing antibiotics against other fecal flora	extracellular	Edit Delete
14	Legionella	negative	Slender rod in nature, cocobacillary in laboratory; monotrichous flagella	Unencapsulated	none	motile	aerobic	Specialized medium	facultative intracellular	Edit Delete
15	Leptospira	negative	Long, very slender, flexible, spiral- or corkscrew-shaped rods	none	none	Highly motile	Strictly aerobic	Strictly aerobic	extracellular	Edit Delete
16	Listeria	positive	Slender, short rods	none	diplobacilli or short chains	Distinct tumbling motility in liquid medium	Facultative Anaerobic	enriched medium	intracellular	Edit Delete
17	Mycobacterium	none	Long, slender rods	Unencapsulated	none	non-motile	aerobic	M. tuberculosis: Lowenstein-Jensen aga, M. leprae: (none)	extracellular	Edit Delete
18	Mycoplasma	none	Plastic, pleomorphic	Encapsulated	singly or in pairs	none	Mostly facultative anaerobic; M.pneumoniae strictly aerobic	(rarely cultured)	Obligate intracellular	Edit Delete

Rajah 8 Antaramuka Senarai Genus

AdminLTE

Hello, admin2 Online

- [Dashboard](#)
- [Tables](#)
- [Mailbox](#) 12
- [Examples](#)

admin2

Data Table With Full Features

+ New Bacteria

No.	Species	Genus	Transmission	Diseases	Treatment	Prevention	Laboratory	Action
1	Bordetella pertussis	Bordetella	Contact with respiratory droplets expelled by infected human hosts.	Whooping cough , Complications: Secondary bacterial pneumonia	Macrolide antibiotics Azithromycin Erythromycin Clarithromycin	Pertussis vaccine, DPT vaccine	Direct immunofluorescence , PCR amplification	Edit Delete
2	Borrelia burgdorferi	Borrelia	Ixodes ticks , reservoir in deer, mice and other rodents	Lyme disease	Early stages: cephalosporins amoxicillin doxycycline If arthritic symptoms have appeared: Longer courses of antibiotics	Lyme vaccine , wearing clothing that limits skin exposure to ticks , insect repellent	Microscopy using Giemsa or Wright stain , PCR , serology (low precision rate)	Edit Delete
3	Brucella abortus	Brucella	Direct contact with infected animal , Oral, by ingestion of unpasteurized milk or milk products	Brucellosis	Combination therapy of: doxycycline streptomycin or gentamicin	none	Culture (difficult and time consuming) , Agglutination serology	Edit Delete
4	Brucella canis	Brucella	Direct contact with infected animal , Oral, by ingestion of unpasteurized milk or milk products	Brucellosis	Combination therapy of: doxycycline streptomycin or gentamicin	none	Culture (difficult and time consuming) , Agglutination serology	Edit Delete
5	Brucella melitensis	Brucella	Direct contact with infected animal , Oral, by ingestion of unpasteurized milk or milk products	Brucellosis	Combination therapy of: doxycycline streptomycin or gentamicin	none	Culture (difficult and time consuming) , Agglutination serology	Edit Delete
6	Brucella suis	Brucella	Direct contact with infected animal , Oral, by ingestion of unpasteurized milk or milk products	Brucellosis	Combination therapy of: doxycycline streptomycin or gentamicin	none	Culture (difficult and time consuming) , Agglutination serology	Edit Delete
7	Campylobacter jejuni	Campylobacter	Fecal/oral from animals (mammals and fowl) , Contaminated meat (especially poultry) , Contaminated water	Acute enteritis	Symptomatically by fluid and electrolyte replacement Ciprofloxacin in severe cases	No available vaccine , Good hygiene , Avoiding contaminated water	Finding campylobacter in feces	Edit Delete
8	Chlamydia pneumoniae	Chlamydia	Respiratory droplets	Community-acquired respiratory infection	Doxycycline Erythromycin	none	None for routine use	Edit Delete
9	Chlamydia trachomatis	Chlamydia	Sexual (NGU, LGV) , Direct or contaminated surfaces and flies (trachoma) , Passage through birth canal (ICN)	Nongonococcal urethritis (NGU) , Lymphogranuloma venereum (LGV) , Trachoma , Trachoma	Azithromycin Erythromycin Tetracyclines Doxycycline	No vaccine , Erythromycin or silver nitrate in newborn's eyes , Safe sex	Cellular cytoplasmic inclusions by immunofluorescence, DNA hybridization , ELISA for lipopolysaccharides	Edit Delete
10	Chlamydia psittaci	Chlamydia	Inhalation of dust with secretions or feces from birds (e.g. parrots)	Psittacosis	Tetracycline Doxycycline Erythromycin (less efficient)	none	Rise in antibody titre , Complement fixation , indirect immunofluorescence	Edit Delete

Rajah 9 Antaramuka Senarai Spesies

6 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, Sistem Pengidentifikasi dan Antibiotik Mikroorganisma merupakan satu sistem pengidentifikasi mikroorganisma yang dapat membantu para pengguna terutamanya penyelidik daripada FST, UKM untuk melakukan kerja mereka dengan lebih mudah dan efisien. Segala objektif dan permasalahan yang telah dinyatakan di dalam dokumentari ini dapat dipenuhi dan diselesaikan. Semoga dengan terhasilnya sistem ini dapat memberikan manfaat secara khususnya kepada penyelidik dan amnya kepada masyarakat.

RUJUKAN

- Chen, L., Babar, M. A. & Nuseibeh, B. (t.th.). Characterizing Architecturally Significant Requirements 2 . Methodology and Research Design.
- Cherkaoui, A., Hibbs, J., Emonet, S., Tangomo, M., Girard, M., Francois, P. & Schrenzel, J. 2010. Comparison of Two Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry Methods with Conventional Phenotypic Identification for Routine Identification of Bacteria to the Species Level. *Journal of Clinical Microbiology*, 48(4), 1169–1175.
- Flores, O., Belanche, L. A. & Blanch, A. R. 2009. New multiplatform computer program for numerical identification of microorganisms. *Journal of Clinical Microbiology*, 47(12), 4133–4135.
- Hendrickson, J. B. 1997. The application of computers to generate organic syntheses 12(Ker 12401), 369–386.
- Identifikasi mikroba. (n.d.). <https://www.scribd.com/doc/50213381/Identifikasi-mikroba>
- Madigan, M. T. & Brock, T. D. 2012. *Brock biology of microorganisms*. Benjamin Cummings.
- Macroscopic Examination, Grain Flow, Macroetch | Laboratory Testing Inc. (n.d.). <https://www.labtesting.com/services/materials-testing/metallurgical-testing/macroscopic-examination/>
- Sharda, R., Barr, S. H. & McDonnell, J. C. 1988. Decision Support System Effectiveness: A Review and an Empirical Test. *Management Science*, 34(2), 139–159.
- Sneath, P. H. 1957. Some thoughts on bacterial classification. *Journal of general microbiology*, 17(1), 184–200.
- Willcox, W. R., Lapage, S. P., Bascomb, S. & Curtis, M. A. 1973. Identification of Bacteria by Computer: Theory and Programming. *Journal of General Microbiology*, 77(2), 317–330.
- X, R. W. I. L. L. C. O. 2016. Identification of Bacteria by Computer : Identification of Reference Strains (1973).