

ISBN. 978-623-92996-5-1

BUKU AJAR

BAKTERIOLOGI

(CARRIER PENYAKIT TYPUS)



Awaluddin Susanto



Penerbit STIKes Majapahit Mojokerto

2020

BUKU AJAR BAKTERIOLOGI (Carrier Penyakit Typus)

Penulis:

Awaluddin Susanto, M.Kes

Editor:

Dr. Rifa'atul Laila Mahmudah, Mfarm.Klin., Apt

ISBN.

Penyunting:

Eka Diah Kartiningrum, SKM., MKes

Desain Sampul dan Tata Letak:

Widya Puspitasari, AMd

Penerbit:

STIKes Majapahit Mojokerto

Redaksi:

Jalan Raya Jabon Km 02 Mojoanyar Mojokerto

Telp. 0321 329915

Fax. 0321 329915

Email: mojokertostikesmajapahit@gmail.com

Distributor Tunggal:

STIKes Majapahit Mojokerto

Jalan Raya Jabon Km 02 Mojoanyar Mojokerto

Telp. 0321 329915

Fax. 0321 329915

Email: mojokertostikesmajapahit@gmail.com

Cetakan pertama, November 2020

Hak Cipta Dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Buku ajar salah satu bahasan mata kuliah mikrobiologi ini merupakan hasil dari beberapa penelitian, terutama hasil dari penelitian dengan judul efektifitas ekstrak buah sawo dan pare pada carrier penyakit thypus, sebagai upaya penyebaran bakteri *Salmonella typhi*. Penulis menggali potensi antimikroba alami yang terdapat di alam dan lingkungan sekitar rumah yang berpotensi sebagai bahan obat pada penyakit thypus. Selain penderita penyakit typus carrier juga sangat penting peranannya dalam penyebaran bakteri *Salmonella typhi* yang sering luput dari perhatian, karena orang yang sembuh dari typus dapat menjadi carrier kurang lebih satu, artinya dalam tubuhnya masih terdapat bakteri dan keluar bersama feces sehingga dapat menjadi factor penyebaran bakteri. Penyakit thypus masih menjadi permasalahan serius di Indonesia. Angka penderita masih cukup tinggi.

Buah sawo dan pare berpotensi menjadi obat atau antimikroba alami bagi penderita penyakit thypus.

Mudahnya mendapatkan buah ini menjadi salah satu keunggulan karena banyak ditemukan di lingkungan sekitar. Belum lagi banyaknya obat antibiotic yang resisten terhadap beberapa bakteri penyebab penyakit.

Buku ini disusun sebagai bahan tambahan perkuliahan pada kuliah bidang mikrobiologi, yang meliputi tentang antimikroba, resistensi, carrier penyakit, potensi bahan alam, penyakit infeksi, penyakit thypus, dan upaya pencegahan penyakit thypus.

Penulis berharap buku ini dapat menjadi referensi tambahan bagi perkembangan ilmu mikrobiologi, tiada gading yang tak retak, buku ini jauh dari sempurna maka penulis mengharapkan kritik dan masukan demi perbaikan buku ini di masa yang akan datang.

Jombang, 15 November 2020

Awaluddin Susanto

**“Ku persembahkan buku ajar ini untuk istri dan anakku:
Begum Fauziyah, Muhammad Ammar Abdurrobhihi,
yang lahir pada 15 Oktober 2009 dan Aizar Sabagh
El”Fatih, 14 Oktober 2013.**

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Kata Persembahan	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar.....	vii
BAB I ANTIBIOTIK	1
1 Pengertian Antibiotik	1
2 Jenis – Jenis Antibiotik	6
BAB II RESISTENSI	13
BAB III ANTIMIKROBA	16
1 Pengertian Antimikroba	17
2 Sifat – sifat Antimikroba	17
3 Mekanisme Kerja Zat Antimikroba	19
BAB IV POTENSI ANTIMIKROBA BAHAN ALAM.....	23
1 Pare (<i>Momordica Charantia Linn</i>)	23
2 Buah Sawo	35
BAB V CARRIER PENYAKIT THYPUS	40
1 Carrier Penyakit Typhus	40
2 Diagnosis Tifoid Carrier	43

BAB VI	PENYAKIT THYPUS.....	44
1	Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	45
BAB VII	DIAGNOSA PENYAKIT THYPUS	54
1	Tes Serologis.....	64
2	Tes Mikrobiologi untuk Mendeteksi Tifus	65
BAB VIII	PENCEGAHAN PENYAKIT THYPUS	67
BAB IX	PENGobatan PENYAKIT THYPUS	72
	Daftar Pustaka	78
	Glosarium	83
	Riwayat Penulis	85

Daftar Tabel

Tabel 4.1	Kandungan zat gizi pare dan daun pare per 100 gram bahan	25
------------------	---	----

Daftar Gambar

Gambar 4.1	Pare Hijau	29
Gambar 4.2	Pare Putih	30
Gambar 4.3	Pare Ular	31

BAB I

ANTIBIOTIK

1. Pengertian Antibiotik

Antibiotik adalah segolongan molekul, baik alami maupun sintetik, yang mempunyai efek menekan atau menghentikan suatu proses [biokimia](#) pada [organisme](#), khususnya dalam proses [infeksi](#) oleh [bakteri](#). Penggunaan antibiotik khususnya berkaitan dengan pengobatan penyakit infeksi, meskipun dalam [bioteknologi](#) dan [rekayasa genetika](#) juga digunakan sebagai alat seleksi terhadap [mutan](#) atau [transforman](#). Antibiotik bekerja seperti [pestisida](#) dengan menekan atau memutus satu mata rantai metabolisme, hanya saja targetnya adalah [molekul](#) bakteri. Antibiotik berbeda dengan [desinfektan](#) dalam hal cara kerjanya, yaitu desinfektan membunuh [kuman](#) dengan menciptakan lingkungan yang tidak wajar bagi kuman untuk hidup.

Tidak seperti pengobatan infeksi sebelumnya, yang menggunakan racun seperti [strychnine](#), antibiotik dijuluki "peluru ajaib": [obat](#) yang membidik penyakit

tanpa melukai inangnya. Antibiotik tidak efektif menangani infeksi akibat [virus](#), [jamur](#), atau nonbakteri lainnya, dan setiap antibiotik sangat beragam keefektifannya dalam melawan berbagai jenis bakteri. Ada antibiotik yang membidik bakteri [gram negatif](#) atau [gram positif](#), ada pula yang spektrumnya lebih luas. Keefektifannya juga bergantung pada lokasi infeksi dan kemampuan antibiotik mencapai lokasi tersebut. Antibiotik oral (diberikan lewat mulut) mudah digunakan dan antibiotik intravena (melalui infus) digunakan untuk kasus yang lebih serius. Antibiotik kadang kala dapat digunakan setempat, seperti tetes mata dan salep.

Antibiotik umumnya bekerja sangat spesifik pada suatu proses pada bakteri, sehingga jika terjadi mutasi pada bakteri memungkinkan munculnya [strain](#) bakteri yang 'kebal'. Itulah sebabnya, pemberian antibiotik biasanya diberikan dalam dosis yang menyebabkan bakteri segera mati dan dalam jangka waktu tertentu sesuai petunjuk dokter, agar mutasi tidak terjadi. Penggunaan antibiotik yang 'tidak lengkap' dapat

membuka peluang munculnya tipe bakteri yang 'kebal'. Oleh karena itu, seseorang diarahkan untuk menghabiskan satu dosis lengkap antibiotik walaupun kondisi sudah tampak membaik meski baru menghabiskan setengah pengobatan. Bakteri tertentu pada orang tertentu kadang-kadang sulit disembuhkan, karena bakteri tersebut bisa jadi sudah mengalami resistensi terhadap beberapa antibiotik tertentu. Oleh karena itu, perlu dilakukan Kultur di Laboratorium Klinik terhadap berbagai sampel (misal air seni, darah, tinja, dahak, ingus dan lain-lain) untuk mengetahui jenis bakterinya dan juga antibiotik apa yang masih mempan terhadap bakteri tersebut. Pada [infeksi saluran kemih](#) kadang-kadang dijumpai lebih dari satu bakteri sekaligus.

Banyak orang menganggap bahwa antibiotik merupakan obat dewa yang dapat menyembuhkan segala penyakit. Anda tentu mengenal amoxicillin, cefadroxil, ciprofloksasin, dan cefixime. Obat-obat

tersebut biasa digunakan oleh orang tua ketika anak mengalami demam, batuk, pilek, atau diare.

Antibiotik termasuk dalam golongan obat keras yang dimana penggunaannya harus melalui rekomendasi dan resep dokter. Antibiotik merupakan obat yang hanya dapat mengobati infeksi karena bakteri, sedangkan infeksi yang dapat terjadi pada manusia dibedakan menjadi infeksi bakteri, virus, jamur, dan parasit lainnya. Oleh karena itu penggunaan antibiotik memerlukan rekomendasi dokter yang memiliki kompetensi untuk mendiagnosa terjadinya infeksi.

Antibiotik harus dikonsumsi sesuai dengan resep dokter walaupun pada umumnya gejala infeksi yang terjadi sudah mereda. Konsumsi antibiotik harus disesuaikan dengan rentang waktu yang direkomendasikan dokter agar kadar antibiotik dalam darah dapat dipertahankan pada tingkat yang efektif. Menggunakan antibiotik sesuai rentang waktu yang direkomendasikan dokter dapat memastikan bahwa bakteri yang menginfeksi tubuh benar-benar mati.

Menghentikan antibiotik lebih cepat dapat mengakibatkan bakteri masih hidup, sehingga dapat dengan mudah kembali menginfeksi.

Antibiotik tidak dapat mengobati infeksi yang disebabkan oleh virus dan jamur. Umumnya infeksi saluran nafas seperti pilek disebabkan oleh virus. Pemberian antibiotik untuk infeksi virus tidak dapat membuat pasien lebih baik tetapi dapat menyebabkan efek samping jangka panjang dan kemungkinan reaksi alergi. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat atau ketika tidak diperlukan dapat menyebabkan bakteri dalam tubuh kebal terhadap antibiotik. Bakteri dapat dengan mudah beradaptasi, terutama bakteri yang terkena antibiotik namun belum mati. Ketika bakteri sudah memiliki antibodi pada antibiotik tertentu maka diperlukan penggunaan antibiotik lain. Masalah retensi atau kekebalan antibiotik dapat terus berlanjut pada kondisi terburuk yaitu tidak ada antibiotik yang dapat mengobati infeksi. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat pada anak-anak dapat menyebabkan anak

mengalami resisten atau kekebalan antibiotik di kemudian hari.

2. Jenis-jenis Antibiotik

Antibiotik terbagi menjadi beberapa jenis, dan masing-masing digunakan untuk mengatasi kondisi yang berbeda. Jenis-jenis antibiotik meliputi:

a. Penisilin

Penisilin digunakan untuk banyak kondisi akibat adanya infeksi bakteri, beberapa di antaranya adalah infeksi *Streptococcus*, meningitis, gonore, faringitis, dan juga untuk pencegahan endocarditis. Terutama pada penderita atau memiliki riwayat gangguan ginjal, akan lebih baik penggunaan penisilin melalui anjuran dan pengawasan dokter.

Penisilin tersedia dalam berbagai bentuk, seperti kaplet, sirup kering, dan suntikan. Masing-masing bentuk obat dapat digunakan untuk kondisi yang berbeda. Baca keterangan

yang ada di kemasan dan konsultasikan penggunaan obat dengan dokter.

Berikut adalah jenis-jenis antibiotik penisilin:

- 1) [Amoxicillin](#)
- 2) Ampicillin
- 3) Oxacillin
- 4) Penicillin G

b. *Sefalosporin*

[Sefalosforin](#) tersedia dalam bentuk suntik, tablet, dan sirop kering. Konsultasikan dengan dokter terkait cara penggunaan obat, karena beda bentuk obat dapat berbeda pula kondisi yang ditangani.

Beberapa kondisi yang diobati menggunakan sefalosporin, di antaranya adalah infeksi tulang, [otitis media](#), infeksi kulit, dan infeksi saluran kemih. Obat ini berpotensi menimbulkan efek samping berupa sakit kepala, nyeri pada dada, bahkan syok. Penggunaan

sefalosporin harus dengan anjuran dan pengawasan dokter.

Jenis-jenis sefalosporin meliputi:

- 1) [Cefadroxil](#)
- 2) Cefuroxime
- 3) [Cefixime](#)
- 4) Cefotaxim
- 5) Cefotiam
- 6) Cefepime
- 7) Ceftarolin

c. *Aminoglikosida*

[Aminoglikosida](#) adalah obat yang biasa digunakan untuk mengatasi banyak penyakit infeksi bakteri, seperti otitis eksterna, infeksi kulit, dan [peritonitis](#). Penggunaan aminoglikosida harus dengan anjuran serta pengawasan dokter, karena obat ini berpotensi menimbulkan efek samping berupa gangguan kesadaran.

Aminoglikosida tersedia dalam banyak bentuk, di antaranya adalah salep, tetes mata,

dan suntik. Masing-masing bentuk obat dapat diresepkan untuk kondisi yang berbeda. Sebelum menggunakan obat, pasien disarankan untuk membaca keterangan cara penggunaan yang ada di kemasan obat.

Jenis-jenis aminoglikosida meliputi:

- 1) Paromomycin
- 2) [Tobramycin](#)
- 3) [Gentamicin](#)
- 4) Amikacin
- 5) Kanamycin
- 6) Neomycin

d. *Tetrasiklin*

[Tetrasiklin](#) tersedia dalam berbagai macam bentuk obat, yakni salep, salep mata, kapsul, dan suntik. Tetrasiklin digunakan untuk mengobati berbagai macam kondisi yang muncul akibat adanya infeksi bakteri. Beberapa di antaranya adalah sifilis, [anthrax](#), tifus, brucellosis, dan jerawat. Tetrasiklin tertentu tidak dapat

digunakan pada anak usia di bawah 12 tahun. Jangan menggunakan tetrasiklin tanpa anjuran dokter.

Jenis-jenis tetrasiklin meliputi:

- 1) Doxycycline
- 2) Minocycline
- 3) [Tetracycline](#)
- 4) Oxytetracycline
- 5) Tigecycline

e. *Makrolid*

Beberapa kondisi yang diobati menggunakan [antibiotik makrolid](#) adalah bronkitis, servitis, penyakit Lyme, [pemfigus](#), dan sinusitis. Makrolid sendiri tersedia dalam banyak bentuk, yakni tablet, kaplet, sirup kering, dan suntik.

Beberapa jenis makrolid tidak dapat digunakan bersamaan dengan obat seperti [cisapride](#). Dianjurkan untuk berkonsultasi terlebih dahulu dengan dokter sebelum

menggunakan makrolid atau mengombinasikannya dengan obat lain.

Jenis-jenis makrolid meliputi:

- 1) [Erythromycin](#)
- 2) Azithromycin
- 3) Clarithromycin

f. *Quinolone*

[Quinolone](#) memiliki bentuk yang berbeda, dan dengan indikasi yang berbeda. Bentuk obat ini, di antaranya adalah tablet, suntik, dan kaplet. Quinolone digunakan untuk mengatasi banyak kondisi yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Beberapa di antaranya adalah infeksi tulang, [cystitis](#), servitis, dan infeksi kulit. Penggunaan quinolone dapat menimbulkan efek samping berupa gangguan pada sistem saraf pusat. Maka dari itu, jangan gunakan obat ini tanpa anjuran dokter.

Jenis-jenis quinolone meliputi:

- 1) [Ofloxacin](#)
- 2) [Ciprofloxacin](#)
- 3) Levofloxacin
- 4) Moxifloxacin
- 5) [Norfloxacin](#)

g. *Sulfa atau Sulfonamida*

Obat antibiotik golongan [sulfa](#) bisa digunakan untuk menangani berbagai penyakit akibat infeksi bakteri, seperti infeksi saluran kemih, bronkitis, meningitis bakterial, [pneumonia](#), serta infeksi mata atau telinga. Sulfonamide tersedia dalam bentuk obat minum, seperti tablet atau sirup.

Beberapa jenis obat golongan sulfa adalah:

- 1) Sulfamethoxazole
- 2) Sulfosixazole

BAB II

RESISTENSI

Resistensi muncul jika organisme yang sebelumnya rentan tidak lagi terhambat oleh antibiotik pada kadar yang dapat dicapai dengan aman secara klinis. Hal ini terjadi karena pool gen bakteri mengalami perubahan, difasilitasi oleh pembelahan selnya yang cepat, dan genom haploid. Organisme dapat mentransfer materi genetik di dalam antar spesies. Bakteri tidak memiliki aturan yang sengaja untuk mengembangkan gen resisten dalam perkembangan spesiesnya. Penggunaan antibiotik memungkinkan kelangsungan hidup dan replikasi organisme yang secara tidak sengaja telah mengembangkan mekanisme untuk menghindari destruksi.

Resistensi kuman terhadap obat antimikroba atau antibiotik dapat melalui berbagai mekanisme yang menyebabkan suatu populasi kuman menjadi resisten terhadap antimikroba atau antibiotik. Mekanisme

tersebut antara lain adalah:

1. Mikroorganisme memproduksi enzim yang dapat merusak daya kerja obat, seperti stafilococcus resisten terhadap penisilin disebabkan karena stafilococcus memproduksi enzim beta laktamase yang memecahkan cincin beta laktam dari penisilin, sehingga penisilin tidak lagi aktif bekerja.
2. Terjadinya perubahan permeabilitas kuman terhadap obat tertentu, contohnya seperti beberapa kuman tertentu mempunyai barier khusus terhadap golongan obat, misalnya streptokokkus mempunyai barier alami terhadap obat golongan aminoglikosida.
3. Terjadinya perubahan pada tempat/lokus tertentu dalam sel sekelompok mikroorganisme tertentu yang menjadi target dari obat, seperti obat golongan aminoglikosida yang memecah atau membunuh kuman karena obat ini merusak sistem ribosom sub unit 30S. bila oleh suatu hal, lokus kerja obat pada

ribosom 30S berubah, maka kuman tidak lagi sensitive terhadap golongan obat ini.

4. Terjadinya perubahan pada jalur metabolisme yang menjadi target obat, contohnya kuman yang resisten terhadap obat golongan sulfonamide, tidak memerlukan PABA dari luar sel, tapi dapat menggunakan asam folat, sehingga sulfonamide yang berkompetisi dengan PABA tidak berpengaruh apa-apa pada metabolisme sel
5. Terjadinya perubahan enzimatik sehingga kuman meskipun masih dapat hidup dengan baik tapi kurang sensitive terhadap antibiotik, seperti kuman yang sensitive terhadap sulfonamida mempunyai afinitas yang lebih besar terhadap sulfonamida dibandingkan dengan PABA sehingga kuman akan mati.

BAB III

ANTIMIKROBA

Pengendalian mikroorganisme sangat penting, baik di rumah, industry, maupun bidang medis untuk mencegah dan mengobati penyakit. Metode pengendalian mikroorganisme yang umum dilakukan mencakup pemakaian agen-agen kimia dan fisika yang memberikan efek merugikan pada struktur dan fungsi mikroba. Metode kimia untuk pengendalian pertumbuhan mikroba seperti antiseptic dan desinfektan. Sedangkan metode fisika untuk pengendalian pertumbuhan mikroba seperti pemanasan, pendinginan maupun sinar ultra violet. Agen-agen fisika dan kimia memiliki mekanisme kerja pengendalian mikroorganisme yang beragam meskipun semuanya menghasilkan efek perusakan terhadap satu atau lebih struktur atau molekul seluler esensial dengan tujuan menyebabkan kematian sel atau menghambat pertumbuhan sel.

1. Pengertian Antimikroba.

Antimikroba adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, zat tersebut memiliki khasiat atau kemampuan untuk mematikan/menghambat pertumbuhan kuman sedangkan toksisitas terhadap manusia relative kecil. Pernyataan tentang definisi antimikroba merupakan suatu zat-zat kimia yang diperoleh/dibentuk dan dihasilkan oleh mikroorganisme, zat tersebut mempunyai daya penghambat aktifitas mikroorganisme lain meskipun dalam jumlah sedikit. Pengertian antimikroba menurut Entjang (2003) dalam Rostinawati (2009), antimikroba adalah zat kimia yang dihasilkan oleh suatu mikroba yang mempunyai khasiat antimikroba.

2. Sifat-Sifat Antimikroba

Beberapa sifat yang perlu dimiliki oleh zat antimikroba menurut Waluyo (2004) adalah sebagai berikut.

- a. Menghambat atau membunuh mikroba patogen

tanpa merusak hospes/inang, yaitu antimikroba dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan mikroba bahkan menghentikan pertumbuhan bakteri/membunuh namun tidak berpengaruh/merusak pada hospes.

- b. Bersifat bakterisida dan bukan bakteristatik, yaitu antimikroba baiknya bersifat bakterisida atau bersifat menghentikan laju pertumbuhan/membunuh mikroba bukan bakteristatik yang hanya menghambat laju pertumbuhan mikroba.
- c. Tidak menyebabkan resistensi pada kuman atau mikroba, yaitu antimikroba tidak akan menimbulkan kekebalan kepada mikroba sehingga antimikroba tidak dapat digunakan untuk menghentikan pertumbuhan mikroba patogen lagi.
- d. Berspektrum luas, yaitu antimikroba efektif digunakan untuk berbagai spesies bakteri, baik bakteri kokus, basil, dan spiral.

- e. Tidak menimbulkan alergenik atau menimbulkan efek samping bila digunakan dalam jangka waktu lama, yaitu antimikroba yang digunakan sebagai obat tidak menimbulkan efek samping kepada pemakai jika digunakan dalam jangka waktu lama.
- f. Zat antimikroba tetap aktif dalam plasma, cairan tubuh atau eskudat, antimikroba yang berada dalam plasma atau cairan tubuh tetap bersifat aktif dan tidak dalam keadaan berhenti tumbuh atau dormansi.
- g. Zat antimikroba dapat larut dalam air dan stabil, antimikroba dapat larut dan menyatu dalam air.

3. Mekanisme Kerja Zat Antimikroba

Berdasarkan beberapa ahli menyebutkan bahwa mekanisme kerja zat antimikroba mengganggu bagian-bagian yang peka di dalam sel, yaitu:

- a. Antimikroba menghambat metabolisme sel.

Untuk bertahan hidup dan

melangsungkan kehidupan, mikroba membutuhkan asam folat. Mikroba patogen tidak mendapatkan asam folat dari luar tubuh, sehingga mikroba perlu mensintesis asam folat sendiri. Zat antimikroba akan mengganggu proses pembentukan asam folat, sehingga menghasilkan asam folat yang nonfungsional dan metabolisme dalam sel mikroba akan terganggu (Setiabudy, 2007).

b. Antimikroba menghambat sintesis protein.

Suatu sel dapat hidup apabila molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam sel dalam keadaan alaminya. Terjadinya denaturasi protein dan asam nukleat dapat merusak sel tanpa dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi pekat dari beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi ireversibel komponen sel yang mendukung kehidupan suatu sel (Pelczar, 1988 dalam Rahmadani, 2015).

c. Antimikroba menghambat sintesis dinding sel.

Bakteri dikelilingi oleh struktur kaku seperti dinding sel yang berfungsi untuk melindungi membrane protoplasma yang ada dalam sel. Senyawa antimikroba mampu merusak dan mencegah proses sintesis dinding sel, sehingga akan menyebabkan terbentuknya sel yang peka terhadap tekanan osmotik (Waluyo, 2004).

d. Antimikroba menghambat permeabilitas membrane sel

Membrane sel berfungsi untuk penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan pengangkutan aktif dan mengendalikan susunan dalam sel. Membran sel mempengaruhi konsentrasi metabolit dan bahan gizi di dalam sel dan tempat berlangsungnya pernafasan sel serta aktivitas sel biosintesis tertentu. Beberapa antimikroba dapat merusak salah satu fungsi dari membrane

sel sehingga dapat menyebabkan gangguan pada kehidupan sel (Waluyo, 2004).

- e. Antimikroba merusak asam nukleat dan protein
DNA, RNA dan protein memegang peranan penting di dalam proses kehidupan sel. Sehingga gangguan apapun yang terjadi dalam pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dalam mengakibatkan kerusakan secara menyeluruh pada sel (Pleczar, 1988 dalam Rahmadani, 2015).

BAB IV

POTENSI ANTIMIKROBA BAHAN ALAM

1. Pare (*Momordica Charantia* Linn)

a. Definisi Pare

Tanaman dengan nama latin *Momordica charantia* Linn ini tergolong bangsa *Cucurbitaceae* dan banyak ditemukan di daerah tropis yang penyebarannya meliputi Cina, India dan Asia Tenggara (Rizki, 2013).

Pare adalah tergolong tanaman semak semusim. Hidupnya menjalar atau merambat dengan sulur berbentuk spiral. Ada sederetan penyebutan nama bagi tanaman pare. Misalnya, paria, pared, pepareh, popare, papari, pepare, pariane, kambah, paya, prieu, foria, pariak, paliak, truwuk, paita, poya, pudu, pentoe, beleng-gede, pania, pepule, kakariano dan taparipong. Ini menunjukkan, tanaman pare sudah tersebar di pelosok daerah (Suwanto, 2010).

b. Klasifikasi Buah Pare

Kelompok tanaman yang termasuk suku *Cucurbitaceae* atau timun-timun ini memiliki 96 marga dan 750 jenis. Genus atau marga *Momordica* sendiri tersebar di seluruh dunia, terutama di Afrika sekitar 45 spesies. Beberapa jenis tanaman yang berkerabat dekat dengan pare dan sudah dibudidayakan antara lain oyong (*Luffa acutangula* L. Roxb), labu atau waluh besar (*Cucurbita moschatta* Duch ex Poir), labu siam (*Sechium edule* Jacq Sw.), beligo (*Benincasa hispida*) dan mentimun (*Cucumis sativus* L.) (Subahar, 2008).

c. Kandungan Pare

Tanaman pare memang pahit, tetapi dibalik rasa pahit itu ternyata tersimpan sejuta manfaat untuk kesehatan. Menurut Santoso (2008) kandungan kimia yang terdapat pada tanaman pare diantaranya: buahnya mengandung albiminoid, karbohidrat dan zat warna. Daunnya mengandung momordisina, momordina, karantina, resin dan

minyak lemak. Akarnya mengandung asam momordial dan asam oleanolat. Sementara itu, bijinya mengandung saponin, alkaloid, triterprenoid dan asam momordial.

Kandungan zat gizi dan fitonutrien buah pare antara lain : Asam lemak pleat, linoleat, stearat dan oleostearat, Provitamin A (karotenoid), vitamin B dan vitamin C, Alkaloid momordisin, karantin (hidroksitriptamin) dan saponin (Wirakusumah, 2007).

Kandungan gizi pada buah pare dan daun pare dalam 100 gram bahan dapat dilihat poada tabel berikut ini.

Tabel 4.1. Kandungan zat gizi pare dan daun pare per 100 gram bahan

Zat gizi	Buah Pare	Daun Pare
Air (g)	91,2	80
Kalari (g)	29	44
Protein (g)	1,1	5,6
Lemak (g)	1,1	0,4

Karbohidrat (g)	0,5	12
Kalsium (mg)	45	264
Zat besi (mg)	1,4	5
Fosfor (mg)	64	666
Vitamin A (SI/mg)	18	5,1
Vitamin B (mg)	0,08	0,05
Vitamin C (mg)	52	170
Folasan (mg)	-	88

Sumber: Daftar Kandungan Bahan Makanan (DKBM) (dalam Rizki, 2013)

d. Morfologi Buah Pare

Pare merupakan jenis tanaman semak semusim yang tumbuh menjalar atau merambat dengan menggunakan sulur yang panjang. Sulur tumbuh di samping daun yang sering membentuk spiral. Tanaman ini memiliki aroma atau bau langu yang khas. Akarnya berupa akar tunggang berwarna putih. Struktur batang pare tidak berkayu. Batang tegaknya berusuk lima dan berwarna hijau. Batang mudanya berambut dan akan menghilang setelah tua.

Daun pare berbentuk bulat telur, berbulu dan berlekuk. Susunan tulang daunnya menjari. Tangkai daun tumbuh dari ketiak daun, Panjang tangkai daunnya mencapai 7-12 cm, daunnya berwarna hijau tua di bagian permukaan atas dan permukaan bawahnya berwarna hijau muda atau kekuningan. Letak daun pare berseling dengan panjang tangkai 1,5-5,3 cm.

Bunga pare tumbuh dari ketiak daun dan berwarna kuning menyala. Bunga pare terdiri dari bunga jantan dan bunga betina yang berduri tempel, halus dan berambut. Kelopak bunga berbentuk lonceng dan berusuk banyak. Panjang tangkai bunga jantan mencapai 2-5,5 cm, sedangkan tangkai bunga betina panjangnya 1-10 cm.

Buah pare berasal dari bunga pare betina yang telah mengalami proses penyerbukan. Buah ini berbentuk bulat memanjang dengan permukaan berbintil-bintil dan berasa pahit. Bagian buah yang masak berwarna jingga. Daging buahnya tebal dan di

dalamnya terdapat biji yang banyak. Biji pare berbentuk bulat pipih dan permukaannya tidak rata. Biji pare keras karena memiliki kulit yang tebal dengan warna coklat kekuningan. Biji-biji ini dapat digunakan sebagai alat perbanyakan tanaman pare secara generatif (Subahar, 2008).

e. Jenis Buah Pare

Pare yang dikenal masyarakat ada tiga macam, yakni pare hijau, pare putih dan pare ular. Uraian ketiga jenis pare tersebut sebagai berikut.

- 1) Pare hijau. Sesuai dengan namanya, pare ini berwarna hijau dan rasanya pahit. Buah pare hijau ini berbentuk lonjong kecil dan berbintil halus. Ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan pare putih. Jenis pare hijau yang dikenal masyarakat antara lain pare ayam, pare kodok dan pare alas atau pare gengge (Subahar, 2008). Dari ketiga jenis pare tersebut, pare ayam merupakan jenis yang

sering ditanam. Rasa pare hijau ini pahit dengan daging buah yang tipis (Rizki, 2013).



Gambar 4.1. Pare Hijau

- 2) Pare putih dikenal dengan nama pare gajah atau pare mentega. Buah pare putih berwarna putih kekuningan, berbentuk bulat dengan panjang 30-50 cm dan berdaging tebal. Permukaannya besar yang arahnya sepanjang buah. Rasa buah pare putih ini tidak terlalu pahit seperti pare hijau (Subahar, 2008). Pare gajah berasal dari India atau Afrika, dengan bobot 200-500 gram.

Pare jenis ini paling banyak disukai dan dibudidayakan (Rizki, 2013).



Gambar 4.2. Pare Putih

- 3) Pare ular dikenal dengan nama pare belut dan pare alas atau pare leuweung. Permukaan kulit buahnya berwarna hijau keputihan, menyerupai kulit ular. Rasa buah pare ular ini tidak sepahit pare hijau. Bentuk buahnya bulat memanjang. Buah pare ular ini unik karena mudah sekali melengkung. Biasanya, agar tetap lurus, Ujung buah diberi pemberat berupa batu kecil (Subahar, 2008).



Gambar 4.3. Pare ular

Dilihat dari kekerabatannya dalam dunia tumbuhan, pare ular tidak dimasukkan dalam kelompok marga atau genus yang sama dengan pare hijau dan pare putih. Pare ular termasuk genus *Trichosanthus* dengan nama spesies *Trichosanthus anquina* L. Sementara itu, pare hijau dan pare putih termasuk genus *Momordica* (Subahar, 2008). Dalam penelitian ini yang digunakan adalah jenis pare hijau atau yang dikenal dengan sebutan pare ayam, pare kodok dan pare alas

atau pare gengge.

f. Manfaat Pare

Kandungan gizi yang ada pada pare antara lain, kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, B, C dan air. Karena kandungan senyawa dan gizi dalam pare tersebut, maka tanaman ini banyak dimanfaatkan bagi kesehatan (Suwanto, 2008).

Buah pare rasanya pahit, sifatnya dingin, masuk meridian jantung, hati dan paru, serta berkhasiat sebagai antiradang. Buah pare yang belum masak berkhasiat menurunkan kadar glukosa darah (hipoglikemik), peluruh dahak, membersihkan darah dari racun, meningkatkan nafsu makan (stomakik), pereda demam dan penyegar badan. Buah yang telah matang berkhasiat tonik pada lambung, antikanker terutama leukemia dan peluruh haid (Dalimartha, 2011).

Secara tradisional, buah pare memang telah digunakan untuk mengobati kondisi hiperglikemia

(kadar gula tinggi) atau penyakit diabetes melitus. Sementara jus buah atau buah mentahnya secara ilmiah telah terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah pada uji dengan hewan percobaan maupun uji klinis pada manusia. Sebagai contoh, uji ekstrak air, metanol dan kloroform buah mentah pare pada tikus percobaan dengan dosis 20 mg/kg berat badan dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa (kadar gula darah setelah puasa selama 10 jam) sebesar 48%, sebanding dengan penggunaan obat antidiabetika oral sintetis glibenklamida. Uji toksisitas yang dilakukan juga membuktikan bahwa ekstrak buah pare tersebut aman untuk dikonsumsi (Subroto, 2008).

Buah pare dimanfaatkan untuk membantu pengobatan diabetes melitus, batuk berdahak, radang tenggorok, haus karena panas dalam, pingsan karena udara panas (*heat stroke*), mata sakit dan merah, demam, malaria, infeksi cacing gelang, tidak nafsu makan, disentri, rematik gout, batu

saluran kencing, ASI sedikit, nyeri sewaktu haid (*dismenore*), mengobati psoriasis, jerawat dan sariawan (Dalimartha, 2011).

Paten terbaru tentang pare di Kantor Paten Amerika Serikat yang diberikan kepada Pushpa Khanna dari India dengan no. US6,831,162 B2 lebih mengungkap khasiat biji buah pare sebagai antidiabetes. Paten tersebut mengungkap tentang isolasi senyawa yang dinamakan polipeptida-K dari biji buah pare. Senyawa dalam bentuk bubuk smart tersebut diformulasikan dalam berbagai bentuk seperti tablet dan produk-produk edible seperti biskuit, permen karet, dll. yang tidak ditelan dengan segera.

Uji klinis yang dilakukan terhadap lebih dari 500 pasien diabetes menunjukkan bahwa sediaan yang mengandung 12 mg hingga 70 mg polipeptida-K tersebut cukup efektif dalam mengaktifkan insulin yang sudah non-aktif dan dapat meremajakan pankreas tergantung dari kekronisan kondisi

patologi dari masing-masing individu pasien. Pada waktunya, terapi dengan polipeptida-K tersebut dapat menyembuhkan secara total penderita diabetes. Perlu ditekankan bahwa komposisi yang mengandung polipeptida-K tersebut harus dikonsumsi 10 menit sebelum makan, setidaknya 4 kali sehari. Hal yang terpenting adalah bahwa sediaan tersebut harus dikunyah dan tidak boleh ditelan seketika. Produk ini tidak memiliki efek samping, dapat dikonsumsi bersama dengan obat antidiabetika oral dan tidak memiliki reaksi silang dengan insulin (Subroto, 2008).

2. Buah Sawo

a. Definisi Sawo

Sawo manila adalah pohon buah yang berumur panjang. Tanaman ini diperkirakan berasal dari Amerika tropis, dan di Jawa tumbuhan ini bisa didapati di dataran rendah. Sawo merupakan buah yang mudah didapat dan harganya dapat dijangkau

semua kalangan masyarakat. Sawo juga dapat menjadi alternatif obat karena bersifat alami dan aman dikonsumsi (Winarno dan Sundari, 1996).

Pohonnya yang besar dan rindang, dapat tumbuh hingga 30-40 meter. Bercabang rendah, batang sawo manila berkulit kasar abu-abu kehitaman sampai coklat tua. Seluruh bagiannya mengandung lateks, getah yang berwarna putih susu yang kental.

b. Klasifikasi

Sawo manila masuk ke dalam kingdom plantae, divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, ordo Ericales, family Sapotaceae, genus Manilkara, spesies *M. zapota*.

c. Kandungan Sawo

Salah satu dari tanaman berpotensi sebagai obat adalah sawo manila (*Manilkara zapota*). Kandungan senyawa kimia sawo adalah tannin. Biji

sawo mengandung saponin, serta pada buahnya banyak mengandung kalium, energi, karbohidrat, vitamin (A, C, B6), magnesium serta fosfor. Buah muda yang direbus dapat digunakan untuk menghentikan diare, bagian daunnya digunakan untuk mengobati demam, obat untuk batuk, pilek, obat luka dan borok, selain itu bagian bunganya digunakan sebagai ramuan rempah untuk wanita yang baru melahirkan. Infus buah muda dan bunga diminum untuk meredakan keluhan paru, sedangkan pembuatan teh dari kulit kayu dapat digunakan sebagai obat penurun panas dan menghentikan diare serta disentri. Biji yang dihancurkan memiliki daya diuretik dan untuk meredakan infeksi kandung kemih dan batu ginjal. Ekstrak cairan dari biji sawo yang dihancurkan digunakan di Yucatan sebagai obat penenang dan obat tidur. Rebusan daun sawo yang dicampur dengan labu siam yang manis dan diminum setiap hari untuk menurunkan tekanan darah (Morton, 1987). Khasiat sawo sebagai obat

dikarenakan kandungan tannin, saponin, dan flavonoida pada batang juga daun bahkan buahnya sehingga dapat dikatakan baik sebagai alternatif obat diare alami (Dalimartha, 2006). Ekstrak dari bagian sawo manila dalam hal ini kulit batang, daun, dan buah muda dipilih dalam penelitian ini karena karena sawo ternyata menyimpan banyak khasiat dan memiliki potensi sosial dalam pelayanan kesehatan sebagai obat tradisional atau antimikrobia (Rukmana, 1997).

Penelitian mengenai Sawo Manila (*Manilkara zapota*) sudah pernah dilakukan, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Osman dkk. (2010), bahwa ekstrak kulit batang *M. zapota* menggunakan etil asetat mempunyai aktivitas antimikroba terhadap *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *B. megaterium*, *Sarcina lutea*, *E. coli*, *Salmonella typhi*, *Sigella dysenteriae*, *S. sonei*, dan *S. shiga*. Ekstrak kulit batang dengan etil asetat ini juga menunjukkan aktivitas terhadap *Aspergillus flavus*, *Vasianfactum*

sp dan *Fusarium* sp, kemudian ekstrak daun *M. zapota* menggunakan etil asetat memiliki aktivitas ringan terhadap *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Sarcina lutea*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Aktivitas antimikrobia ekstrak kulit batang dan daun *M. zapota* ditunjukkan dengan zona penghambatan pada kisaran 8-16 mm. Daun dan batang memiliki aktivitas antimikrobia, hasil uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) ditemui adanya senyawa terpenoid, flavonoid dan glikosida (Osman dkk., 2010)

BAB V

CARRIER PENYAKIT THYPUS

1. Carrier Penyakit Typhus

a. Definisi dan Manifestasi Tifoid Carrier

Definisi pengidap tifoid (karier) adalah seseorang yang kotorannya (feces atau urine) mengandung *Salmonella typhi* setelah satu tahun pasca-demam tifoid, tanpa disertai gejala klinis. Kasus tifoid dengan kuman salmonella typhi masih dapat ditemukan di feces atau urine selama 2-3 bulan disebut carier pasca penyembuhan pada penelitian di jakarta dilaporkan bahwa 16, 18% (N=69) kasus demam tifoid masih didapatkan kuman salmonella typhi pada kultur fecesnya.

Tifoid carier tidak menunjukkan gejala klinis dan 25% kasus menyangkal adanya riwayat sakit demam tifoid akut. Pada beberapa penelitian dilaporkan pada tifoid carier sering disertai infeksi kronis traktus urinarius serta terdapat peningkatan

resiko terjadinya karsinoma kandung empedu. Peningkatan factor resiko tersebut berbeda bila dibandingkan dengan populasi pasca ledakan kasus luar biasa demam tifoid, hal ini diduga factor infeksi kronis sebagai factor resiko terjadinya karsinoma dan bukan akibat infeksi tifoid akut.

Saat seseorang didiagnosis tifus, dokter akan meresepkan antibiotik yang harus dikonsumsi hingga tuntas agar kuman di tubuhnya mati. Namun meski tampak sembuh, pada beberapa orang kuman tifus bisa 'bersemayam' hingga bertahun-tahun.

Tifus merupakan penyakit peradangan pada usus yang disebabkan infeksi bakteri *Salmonella typhi* yang tertular lewat makanan dan minuman yang airnya terinfeksi bakteri. Kuman ini masuk melalui mulut dan menyebar ke lambung lalu ke usus halus. Bakteri ini memperbanyak diri di dalam usus halus. Meski sudah diobati dengan antibiotik, sejumlah orang yang sudah pulih dari tifus bisa terus 'menyimpan' bakteri dalam saluran usus atau

kantong empedu hingga bertahun-tahun. Orang-orang ini, yang disebut karier kronik (chronic carriers), melepaskan bakteri dalam kotorannya dan mampu menginfeksi orang lain, meskipun mereka tidak lagi memiliki tanda-tanda atau gejala penyakit itu sendiri. "Itu yang namanya karier, jadi dia pembawa kuman," jelas Dr dr Ari Fahrial Syam, SpPD, KGEH, MMB, dari Divisi Gastroenterologi, Departemen Penyakit Dalam FKUI-RSCM, saat berbincang dengan detik Health, dan ditulis pada Selasa (13/5/2014). Menurut dr Ari, seseorang bisa menjadi karier bila kondisi fisik atau sistem kekebalan tubuhnya tidak terlalu prima. Ketika sistem kekebalannya semakin memburuk, kuman tifus yang sudah lama bersemayam di tubuh bisa aktif kembali dan baru menunjukkan gejala tifus. Itu sebabnya ada beberapa orang yang bisa terkena tifus hingga berkali-kali. Kuman tifus juga bisa kembali menyerang orang yang sama hingga berkali-kali walaupun ia bukanlah karier. Hal ini bisa terjadi

bila sistem kekebalan tubuh mulai menurun dan orang tersebut tidak menjaga kebersihan makanannya. "Ini menjadi salah satu skrining rutin buat para pramusaji di hotel bintang 4. Jadi mereka diperiksa duburnya secara rutin untuk mengidentifikasi kuman tifus, apakah mereka positif pembawa. Karena kalau positif pembawa dia bisa menularkan ke orang lain lewat makanan," terang dr Ari.

2. Diagnosis Tifoid Carrier

Diagnosis tifoid karier ditegakkan atas dasar ditemukannya kuman *Salmonella typhi* pada biakan feces ataupun urine pada seseorang tanpa tanda klinis infeksi atau pada seseorang setelah 1 tahun pasca-demam tifoid. Dinyatakan kemungkinan besar bukan sebagai tifoid karier bila setelah dilakukan biakan secara acak serial minimal 6 kali pemeriksaan tidak ditemukan kuman *Salmonella typhi*

BAB VI

PENYAKIT THYPUS

Kuman *Salmonella typhi* adalah penyebab terjadinya demam tifoid. Demam tifoid dapat ditularkan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi karena penanganan yang tidak bersih/higienis (Librianty, 2015). Dalam empat dekade terakhir, demam tifoid telah menjadi masalah kesehatan global bagi masyarakat dunia. Diperkirakan angka kejadian penyakit ini mencapai 13-17 juta kasus di seluruh dunia dengan angka kematian mencapai 600.000 jiwa per tahun. Indonesia merupakan salah satu wilayah endemis demam tifoid dengan mayoritas angka kejadian terjadi pada kelompok umur 3-19 tahun (91% kasus) (Hendarta, 2014). Demam tifoid atau paratifoid juga menempati urutan ke-3 dari 10 penyakit terbanyak dari pasien rawat inap di rumah sakit tahun 2010 yaitu sebanyak 41.081 kasus dan yang meninggal 274 orang dengan *Case Fatality Rate* atau angka kematian akibat suatu penyakit

sebesar 0,67 % (Kementrian Kesehatan RI, 2013).

1. Bakteri *Salmonella typhi*

a. Definisi Bakteri *Salmonella typhi*

Salmonella typhi (*S. typhi*) disebut juga *Salmonella choleraesuis serovar typhi*, *Salmonella serovar typhi*, *Salmonella enterica serovar typhi* (Darmawati, 2009). *Salmonella typhi* adalah strain bakteri yang menyebabkan terjadinya demam tifoid.

Kuman *Salmonella typhi* adalah penyebab terjadinya demam tifoid. Demam tifoid dapat ditularkan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi karena penanganan yang tidak bersih/higienis. Bakteri *Salmonella typhi* akan masuk ke dalam saluran cerna dan masuk ke peredaran darah hingga terjadi peradangan pada usus halus dan usus besar (Librianty, 2015).

Bakteri ini masuk melalui mulut bersama makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut dan hanyut ke saluran pencernaan, apabila bakteri berhasil mencapai

usus halus dan masuk ke dalam tubuh mengakibatkan terjadinya demam tipoid.

b. Patogenitas *Salmonella typhi*

Kuman menembus mukosa epitel usus, berkembang biak di lamina propria kemudian masuk ke dalam kelenjar getah bening mesenterium. Setelah itu memasuki peredaran darah sehingga terjadi bakteremia pertama yang asimtomatis, lalu kuman masuk ke organ-organ terutama hepar dan sumsum tulang yang dilanjutkan dengan pelepasan kuman dan endotoksin ke peredaran darah sehingga menyebabkan bakteremia kedua. Kuman yang berada di hepar akan masuk kembali ke dalam usus kecil, sehingga terjadi infeksi seperti semula dan sebagian kuman dikeluarkan bersama tinja.

Penyebaran penyakit ini terjadi sepanjang tahun dan tidak tergantung pada iklim, tetapi lebih banyak dijumpai di negara-negara sedang berkembang di daerah tropis, hal ini disebabkan

karena penyediaan air bersih, sanitasi lingkungan dan kebersihan individu yang masih kurang baik oleh karena itu pencegahan penyakit demam tifoid mencakup sanitasi dasar dan kebersihan pribadi, yang meliputi pengolahan air bersih, penyaluran air dan pengendalian limbah, penyediaan fasilitas cuci tangan, pembangunan dan pemakaian WC, merebus air untuk keperluan minum dan pengawasan terhadap penyedia makanan (Cita, 2011).

Demam tifoid adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Penyakit ini khusus menyerang manusia, bakteri ini ditularkan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh kotoran atau tinja dari seseorang pengidap atau penderita demam tifoid. Bakteri *Salmonella typhi* masuk melalui mulut dan hanyut ke saluran pencernaan. Apabila bakteri masuk ke dalam tubuh manusia, tubuh akan berusaha untuk mengeliminasinya. Tetapi bila bakteri dapat bertahan dan jumlah yang masuk

cukup banyak, maka bakteri akan berhasil mencapai usus halus dan berusaha masuk ke dalam tubuh yang akhirnya dapat merangsang sel darah putih untuk menghasilkan interleukin dan merangsang terjadinya gejala demam, perasaan lemah, sakit kepala, nafsu makan berkurang, sakit perut, gangguan buang air besar serta gejala lainnya.

Gejala klinik penyakit ini adalah demam tinggi pada minggu ke 2 dan ke 3, biasanya dalam 4 minggu gejala tersebut telah hilang, meskipun kadang-kadang bertambah lebih lama. Gejala yang lain yang sering ditemukan adalah anoreksia, malaise, nyeri otot, sakit kepala, batuk, bradikardia (*slow heart rate*) dan konstipasi. Selain itu dapat dijumpai adanya pembesaran hati dan limpa, bintik rose sekitar umbilicus yang kemudian diikuti terjadinya ulserasi pada *Peyer patches* pada daerah ileum, yang kemudian diikuti terjadinya perdarahan karena terjadi perforasi. Masa inkubasi demam tipoid umumnya 1-3 minggu, tetapi bisa lebih

singkat yaitu 3 hari atau lebih lama sampai dengan 3 bulan, waktu inkubasi sangat tergantung pada kuantitas bakteri dan *host factor* serta karakteristik strain bakteri yang menginfeksi. Dosis infeksi rata-rata bagi manusia cukup 10^6 organisme untuk menimbulkan infeksi klinik atau sub klinik. Pada manusia *Salmonella typhi* dapat menimbulkan demam enterik, bakterimia dengan lesi lokal dan *enteroko lit is*. Untuk diagnosis laboratorium antara lain dengan cara bakterio logik, serologi dan molekuler.

Menurut Hatta et al. (dalam Darmawati, 2009) *polymerase chain reaction* (PCR) menggunakan satu pasang primer gen flagelin dapat digunakan untuk identifikasi keberadaan *Salmonella typhi* di dalam darah, urin dan feses, adapun sampel untuk identifikasi bakteri dapat berupa darah, urin, feses, sumsum tulang belakang. Menurut Talaro et al. (dalam Darmawati, 2009) bahwa untuk identifikasi strain bakteri anggota familia Enterobacteriaceae

dapat dilakukan serangkaian uji biokimia IMViC (*indol, metyl red, Voges Proskauer, citrat*).

c. Morfologi dan Struktur Bakteri *Salmonella typhi*

Salmonella typhi merupakan kuman batang Gram negatif, yang tidak memiliki spora, bergerak dengan flagel peritrik, bersifat intraseluler fakultatif dan anerob fakultatif. Ukurannya berkisar antara 0,7-1,5 X 2-5 μm , memiliki antigen somatik (O), antigen flagel (H) dengan 2 fase dan antigen kapsul (Vi) (Cita, 2011).

Salmonella typhi adalah strain bakteri anggota familia *Enterobacteriaceae*. Menurut Kauffman-White Scheme bahwa *Salmonella typhi* dapat dikelompokkan ke dalam serovar berdasarkan perbedaan formula antigen, yaitu berdasarkan antigen O (somatik), antigen Vi (kapsul) dan antigen H (flagel). Sedangkan spesifikasi formula antigen O dideterminasi dari komposisi dan struktur polisakariada selain itu formula antigen O dapat

mengalami perubahan karena terjadinya lysogenik oleh phaga. Subdivisi serovar *Salmonella typhi* dapat dilakukan berdasarkan biovar yaitu berdasarkan kemampuan untuk memfermentasikan xylosa, sehingga dapat dijumpai *Salmonella typhixylosa* positif dan *Salmonella typhixylosa* negatif, hal ini dapat digunakan sebagai marker epidemiologi (Darmawati, 2009).

Kuman *Salmonella typhi* tahan terhadap selenit dan natrium deoksikolat yang dapat membunuh bakteri enterik lain, menghasilkan endotoksin, protein invasin dan MRHA (*Mannosa Resistant Haemagglutinin*). *Salmonella typhi* mampu bertahan hidup selama beberapa bulan sampai setahun jika melekat dalam tinja, mentega, susu, keju dan air beku. *Salmonella typhi* adalah parasit intraseluler fakultatif, yang dapat hidup dalam makrofag dan menyebabkan gejala-gejala gastrointestinal hanya pada akhir perjalanan penyakit, biasanya sesudah demam yang lama,

bakteremia dan akhirnya lokalisasi infeksi dalam jaringan limfoid submukosa usus kecil (Cita, 2011).

d. Sifat fisiologis *Salmonella typhi*

Salmonella typhi adalah bakteri yang berdasarkan kebutuhan oksigen bersifat fakultatif anaerob, membutuhkan suhu optimal 37°C untuk pertumbuhannya, memfermentasikan D-glukosa menghasilkan asam tetapi tidak membentuk gas, oksidase negatif, katalase positif, tidak memproduksi indol karena tidak menghasilkan *enzim tryptophanase* yang dapat memecah tryptophan menjadi indol, *methyl red* (MR) positif menunjukkan bahwa fermentasi glukosa

Keanekaragaman Genetik *Salmonella typhi* menghasilkan sejumlah asam yang terakumulasi di dalam medium sehingga menyebabkan pH medium menjadi asam (pH=4,2), dengan penambahan indikator metyl red maka warna medium menjadi merah. *Voges-Proskauer* (VP) negatif, citrat negatif, menghasilkan H₂S yang dapat ditunjukkan pada

media TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*). Bakteri menghasilkan H₂S yang merupakan produk hasil reduksi dari asam amino yang mengandung sulfur, H₂S yang dihasilkan akan bereaksi dengan garam Fe dalam media yang kemudian menjadi senyawa FeS berwarna hitam yang mengendap dalam media. Urease negatif, nitrat direduksi menjadi nitrit, lisin dan ornithin dekarboksilase positif, laktosa, sukrosa, salisin dan inositol tidak difermentasi. Uji ONPG (*ortho-Nitrophenyl-β-galactoside*) negatif karena tidak menghasilkan enzim beta galaktosidase sehingga bakteri tidak dapat memfermentasikan laktosa, oleh karena itu strain bakteri *Salmonella typhi* termasuk anggota familia enterobacteriaceae yang bersifat tidak memfermentasikan laktosa (*non lactosa fermenter*), lipase dan deoksiribonuklease tidak diproduksi (Darmawati, 2009).

BAB VII

DIAGNOSA PENYAKIT THYPUS

Diagnosis tifoid yang merupakan baku emas adalah melalui kultur darah, walau demikian pemeriksaan yang umum dilakukan adalah widal yang sudah tidak disarankan untuk dilakukan dan pemeriksaan serologi seperti Tubex yang belum sepenuhnya terbukti secara ilmiah.

Orang dengan tifoid umumnya datang dengan demam non-spesifik yang makin parah setelah beberapa hari dan tidak ada perbaikan gejala dengan pengobatan suportif. Perlu dipastikan juga mengenai riwayat mengonsumsi makanan dan minuman yang kurang higienis serta paparan terhadap lingkungan dengan sanitasi yang buruk.

Gejala dapat bervariasi antar individu satu dengan individu lainnya, dari ringan yang tidak terdiagnosis, sampai gambaran klinis yang khas. Menurut beberapa penelitian, di daerah endemik tifoid,

pasien tifoid kebanyakan adalah anak-anak di bawah usia 5 tahun, mengalami demam yang non-spesifik di mana secara klinis tidak jelas bahwa pasien anak ini terkena infeksi tifoid.

Dalam minggu pertama sakit, keluhan dan gejala yang muncul mirip dengan penyakit infeksi akut pada umumnya namun tifoid memiliki gejala klasik, yaitu:

- Demam yang timbul mengikuti pola *step ladder fever*, yaitu suhu tubuh yang naik kemudian turun pagi harinya tapi tidak mencapai suhu normal, kemudian berulang secara progresif. Akan tetapi, pola demam ini sudah jarang terlihat
- Diaforesis atau berkeringat banyak setelah demam turun
- Malaise
- Nyeri abdomen menyeluruh dan konstipasi
- Batuk kering dan sakit kepala bagian frontal kepala

Pada minggu kedua, keluhan dan gejala-gejala di atas bertambah intensitasnya dan mulai bermanifestasi dalam pemeriksaan fisik. Pada minggu ketiga, demam

bertambah toksik, penderita mengalami anoreksia serta dapat mengalami diare *pea soup*, yaitu diare cair, kuning kehijauan dan berbau busuk.

Pemeriksaan Fisik

Pada minggu pertama sakit, tanda klinis tifod masih belum khas, mungkin hanya didapatkan suhu badan meningkat.

Pada minggu kedua, tanda klinis menjadi lebih jelas berupa:

- a. Distensi abdomen
- b. Rose *spot* berupa bercak-bercak makulopapul berukuran 1-4 cm, dengan jumlah tidak lebih dari 5, umumnya menghilang dalam 2-5 hari
- c. Lidah tampak kotor yang khas ditengah dan tepi, sedang ujungnya merah dan tremor
- d. Teraba bradikardi relatif dan *dicrotic pulse* (denyut ganda, dimana denyut kedua lebih lemah dari denyut pertama)
- e. Splenomegali yang lunak
- f. Hepatomegali

Sedangkan pada minggu ketiga biasanya ditemukan:

- a. Berat badan menurun selama sakit
- b. Tampak konjungtiva terinfeksi
- c. Abdomen lebih membuncit
- d. Penurunan kesadaran ke dalam *typhoid state*, yaitu apatis, somnolen, stupor, *confusion*, dan bahkan psikosis
- e. Penderita tampak takipneu, dengan denyut nadi teraba kecil dan lemah
- f. Terdengar krepitasi pada dasar paru

Apabila terjadi komplikasi, akan didapatkan melenas, nyeri perut, simptom neuropsikiatrik, ataupun penurunan kesadaran seperti delirium, kurang waspada, stupor, koma, bahkan syok.

Diagnosis Banding

Diagnosis banding tifoid dapat dibuat berdasarkan penyebaran penyakit secara kontinental, yaitu:

- Afrika/Asia: Malaria, Dengue, Toxoplasmosis
- Amerika/Asia: Brucellosis, Leishmaniasis, Rickettsia, Tuberkulosis, Tularemia, Leptospirosis

- Global: Influenza, Appendicitis, Ensefalitis

Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang tifoid untuk menegaskan diagnosis dapat dinilai melalui pemeriksaan darah lengkap (*complete blood count*), widal, serologi, maupun kultur darah.

Pemeriksaan Darah Lengkap

Pada pemeriksaan darah lengkap (*complete blood count*) akan didapatkan leukopenia dan neutropenia. Pada anak-anak umumnya terjadi leukositosis yang dapat mencapai 20.000-25.000/mm³. Selain itu, laju endap darah juga akan meningkat.

Bila terdapat trombositopenia, kemungkinan terdapat komplikasi penyakit tifoid yang mengarah kepada *disseminated intravascular coagulation* (DIC).

Tes Widal

Tes Widal sudah tidak lagi diakui dunia internasional sebagai serodiagnosis demam tifoid, karena tes ini rendah sensitifitas dan spesifisitasnya. Meski begitu, masih banyak petugas medis dan

laboratorium di Indonesia yang menggunakan tes Widal ini, karena mungkin hanya tes ini yang tersedia, dan harganya yang lebih terjangkau. Namun interpretasi yang benar perlu dilakukan untuk menilai hasil tes ini karena di daerah di mana tifoid merupakan endemik dapat dijumpai aglutinin pada orang-orang sehat.

Tes Widal mengukur aglutinasi antibodi terhadap antigen H dan O dari *Salmonella typhi*. Aglutinin titer H dianggap kurang sensitif, dan titer O dianggap lebih spesifik. Sebuah studi di Vietnam menemukan bahwa titer aglutinin H ≥ 100 dan aglutinin O ≥ 200 sudah dapat mendiagnosis tifoid 74% benar, bila dibandingkan dengan baku emas biakan darah yang positif infeksi tifoid.

Di Indonesia, kebanyakan daerah memakai batas titer aglutinin O $\geq 1/320$ sebagai batasan yang dianggap menyokong kuat diagnosis tifoid. Perubahan aglutinin titer O dan H sedikitnya empat kali terhadap *baseline* titer dengan interval lebih dari dua minggu juga dianggap menyokong diagnosis tifoid.

Beberapa faktor dapat memengaruhi hasil tes Widal, antara lain status gizi, antibiotika, obat-obatan immunosupresif, antibiotika, daerah endemik, vaksinasi tifoid, *cross-reaction* waktu pemeriksaan selama perjalanan penyakit, dan metode tes.

Hasil tes widal positif belum tentu menunjukkan adanya infeksi tifoid dengan menimbang faktor-faktor perancu yang ada, sedangkan hasil tes negatif belum tentu tidak terjangkiti penyakit ini karena antibodi baru akan mulai terbentuk setelah satu minggu sakit.

Biakan Darah (Blood Culture)

Biakan darah merupakan standar diagnosis tifoid yang telah lama diterapkan dalam upaya memastikan adanya bakteri *Salmonella typhi* dalam darah. Sampel darah diambil pada waktu pasien mengalami demam, sesegera mungkin sebelum pemberian antibiotika. Dengan teknik dan perlakuan yang benar dalam pemeriksaan biakan darah ini, sensitivitasnya dapat mencapai sekitar 73%-97%.

Kultur dari Sampel Lain

Selain biakan darah, sampel pemeriksaan kultur dapat diambil dari berbagai organ, cairan, dan jaringan tubuh. Baku emas utama untuk tifoid adalah biakan sumsum tulang (bone marrow), tapi pemeriksaan ini mahal, prosedur pengambilannya menyakitkan pasien, dan tidak praktis untuk negara-negara berkembang yang justru endemik tifoid. Karenanya, yang umum dilakukan adalah biakan darah karena lebih praktis, meski kurang sensitif dibanding kultur sumsum tulang.

Tes Serologi

Generasi baru tes serologi seperti Typhidot® dan Tubex® belum sepenuhnya terbukti secara ilmiah di Asia, dan tidak cukup kuat untuk mengevaluasi diagnosis tifoid dalam skala besar pada komunitas di suatu daerah. Typhidot® dan Tubex® secara langsung mendeteksi antibodi IgM terhadap antigen spesifik *Salmonella typhi* yang terdapat dalam darah host yang terinfeksi tifoid.

Pemeriksaan serologi lainnya yang lebih

menjanjikan adalah antibody-in-lymphocyte-supernatant (ALS) assay, dengan mengambil sampel darah perifer. Reaktifitas ALS terhadap serotipe Typhii membran bakteri diukur dengan mendeteksi IgA menggunakan ELISA. Tes ini positif pada pasien yang dicurigai tifoid secara klinis. Di Indonesia, tes Tubex dan Widal merupakan dua tes yang umum dilakukan untuk diagnosis tifoid.

Polymerase chain reaction (PCR)

Polymerase chain reaction/ PCR spesifik terhadap pendeteksian organisme dalam darah, namun pemeriksaan ini biasanya dilakukan untuk penelitian (*epidemiological research*) dan tidak untuk diagnostik.

Pemeriksaan Histologis

Pemeriksaan histologis spesifik sebagai penentu adanya infeksi tifoid dengan pengambilan sampel biopsi dari tifoid nodul yang berlokasi dalam jaringan dan organ tubuh. Secara mikroskopik akan tampak infiltrasi jaringan oleh makrofag (sel-sel tifoid) yang berisi bakteri, eritrosit, dan limfosit yang berdegenerasi. Akan

tetapi pemeriksaan ini invasif dan tidak praktis sebagai penentuan diagnosis yang cepat.

Pemeriksaan lainnya

Penderita tifoid yang berlanjut dapat mengalami gangguan *protrombin time*, *activated partial thromboplastin time*, dan penurunan kadar fibrinogen. Bila terjadi peningkatan sirkulasi degradasi produk fibrin maka umumnya mengarah kepada keadaan subklinis *disseminated intravascular coagulation* (DIC).

Enzim hati transaminase (SGOT dan SGPT) dan serum bilirubin bisa meningkat dua kali terhadap nilai rujukan laboratorium. Bisa juga ditemukan hiponatremia dan hipokalemia ringan. Selanjutnya, bila ada kecurigaan klinis bahwa penyakit tifoid ini berlanjut dan telah terjadi perforasi usus maka pemeriksaan radiologi dan CT Scan dapat dilakukan.

1. Tes Serologis

Di Indonesia, pemeriksaan Widal, yaitu uji serologi untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Salmonella*, masih sering dilakukan untuk mendiagnosis tifus. Walau demikian, dokter akan menginterpretasikan hasil tes Widal secara hati-hati. Hal ini karena pada daerah endemik tifus, seperti di Indonesia, semua orang sudah pernah terpapar *Salmonella typhii*, sehingga tubuh secara alamiah telah membentuk antibodi terhadap bakteri ini. Itu sebabnya, ketika pemeriksaan Widal dilakukan, antibodi dalam tubuh akan memberi reaksi positif.

Meskipun memberikan hasil positif, hal ini bukan berarti seseorang positif menderita tifus. Walau demikian, tes ini tetap sangat membantu terutama di daerah yang tidak memiliki diagnosis yang lebih canggih dan mahal. Selain tes Widal, terdapat juga tes yang lebih cepat dan akurat mendeteksi tifus, yaitu tes TUBEX. Tes imunologi ini dilakukan menggunakan partikel berwarna untuk meningkatkan sensitivitas.

Diagnosis tifus juga dapat dilakukan dengan menganalisis sampel darah, tinja, atau urine di laboratorium. Selain pemeriksaan-pemeriksaan tersebut, diagnosis tifus yang tergolong akurat dilakukan melalui pemeriksaan [aspirasi sumsum tulang](#). Namun, tes ini jarang dilakukan dan hanya digunakan jika pemeriksaan lain tidak membawa hasil yang meyakinkan, karena mengambil sampel sumsum tulang memakan waktu yang cukup lama dan terasa nyeri. Jika pasien dinyatakan positif menderita tifus, pemeriksaan anggota keluarga lain juga harus dipastikan guna mendeteksi kemungkinan penularan tifus.

2. Tes Mikrobiologi untuk Mendeteksi Tifus

Tes mikrobiologi merupakan salah satu prosedur pemeriksaan yang penting dilakukan untuk membantu menegakkan diagnosis dokter. Jenis pemeriksaan ini sering digunakan untuk mendeteksi tifus, mengingat penyakit ini disebabkan oleh mikroba.

Melalui tes mikrobiologi, para ahli mempelajari patogen atau organisme penyebab tifus. Kecepatan penyebaran patogen dan pengaruhnya terhadap orang yang terinfeksi juga akan dianalisis guna memberi informasi tentang penyakit dan rekomendasi pengobatan pada dokter. Dengan tes mikrobiologi, para ahli dapat mengenali penyakit melalui sampel cairan tubuh seseorang yang mengalami gejala tifus.

BAB VIII

PENCEGAHAN PENYAKIT THYPUS

Kuman *Salmonella typhi* adalah penyebab terjadinya demam tifoid. Demam tifoid dapat ditularkan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi karena penanganan yang tidak bersih/higienis (Librianty, 2015). Dalam empat dekade terakhir, demam tifoid telah menjadi masalah kesehatan global bagi masyarakat dunia. Diperkirakan angka kejadian penyakit ini mencapai 13-17 juta kasus di seluruh dunia dengan angka kematian mencapai 600.000 jiwa per tahun. Indonesia merupakan salah satu wilayah endemis demam tifoid dengan mayoritas angka kejadian terjadi pada kelompok umur 3-19 tahun (91% kasus) (Hendarta, 2014).

Tingginya penderita thypus disebabkan oleh lingkungan yang kurang bersih atau tercemar, salah satu penyebabnya adalah carrier penderita penyakit thypus yang dapat mencemari lingkungan Karena membuang

feces secara sembarangan. Pada feces carrier dapat di temukan bakteri *Salmonella typhi*, sehingga dapat menyebarkan bibit penyakit pada lingkungan.

Kasus demam tifoid karier merupakan factor resiko terjadinya outbreak demam tifoid. Pada daerah endemic dan hiperendemik penyandang kuman *salmonella typhi* ini jauh lebih banyak serta sanitasi lingkungan dan social ekonomi rendah semakin mempersulit usaha penanggulangannya. Angka kejadian demam tifoid di Indonesia sebesar 1000/100.000 populasi pertahun, insiden rata-rata 62% di Asia dan 35% di Africa dengan mortalitas rendah 2-3% dan sekitar 3% menjadi karier. Di antara demam tifoid yang sembuh klinis, pada 20% diantaranya masih ditemukan kuman *salmonella typhi* setelah 2 bulan dan 10% masih ditemukan pada bulan ke 3 serta 3% masih ditemukan setelah 1 tahun. Kasus karier meningkat seiring peningkatan umur dan adanya penyakit kandung empedu, serta gangguan traktus urinarius. Kasus tifoid dengan kuman *salmonella typhi* masih dapat ditemukan di feces atau urine selama 2-3

bulan disebut carier pasca penyembuhan pada penelitian di jakarta dilaporkan bahwa 16, 18% (N=69) kasus demam tifoid masih didapatkan kuman salmonella typhi pada kultur fecesnya. (Irianto, 2013).

Tifoid karier tidak menimbulkan gejala klinis (asimtomatik) dan 25% kasus menyangkal adanya riwayat sakit demam tifoid akut. Pada beberapa penelitian dilaporkan pada tifoid karier sering disertai infeksi kronik traktus urinarius serta terdapat peningkatan resiko terjadinya karsinoma kandung empedu, karsinoma kolorektal, karsinoma pancreas, karsinoma paru, dan keganasan di bagian organ atau jaringan lain. Peningkatan resiko tersebut berbeda bila dibandingkan dengan populasi pasca ledakan kasus luar biasa demam tifoid, hal ini diduga factor infeksi kronis sebagai factor resiko terjadinya karsinoma dan bukan akibat infeksi tifoid akut.

Proses patofisiologi dan patogenitas kasus tifoid karier belum jelas. Mekanisme pertahanan tubuh terhadap salmonella typhi belum jelas. Imunitas seluler

punya peranan penting. Hal ini dibuktikan bahwa penderita sickle cell disease dan systemic lupus erythematosus maupun penderita AIDS bila terinfeksi salmonella maka akan terjadi bakteremia yang berat. Pada pemeriksaan inhibisi migrasi leukosit dilaporkan terdapat penurunan imunitas seluler dan humoral. Penelitian lainnya menyatakan bahwa tidak ada perbedaan bermakna pada sistem imunitas humoral dan seluler serta respon limfosit terhadap salmonella typhi antara pengidap tifoid dengan control. Pemeriksaan respon imun berdasarkan serologi antibody IgG dan IgM terhadap Salmonella typhi antara tifoid karier tifoid dibandingkan tifoid akut tidak berbeda bermakna.

Kesulitan eradikasi kasus karier berhubungan dengan ada tidaknya batu empedu dan sikatrik kronik pada saluran empedu. Kasus karier ini juga meningkat pada seorang yang terkena infeksi saluran kencing secara kronis, baru, striktur, hidronefrosis dan tuberculosis maupun tumor di traktus urinarus. Pencegahan demam tifoid melalui gerakan nasional sangat diperlukan karena

akan berdampak cukup besar terhadap penurunan kesakitan dan kematian akibat demam tifoid, menurunkan anggaran pengobatan pribadi maupun Negara, mendatangkan devisa Negara yang berasal dari wisatawan mancanegara karena telah hilangnya predikat Negara endemic dan hiperendemik sehingga mereka tidak takut lagi terserang tifoid saat berada di daerah wisata.

Tindakan preventif sebagai upaya pencegahan penularan dan peledakan kasus luar biasa (KLB) demam tifoid mencakup banyak aspek, mulai dari segi kuman salmonella typhi sebagai agen penyakit dan factor pejamu (host) serta factor lingkungan. Secara garis besar ada tiga strategi untuk memutuskan transmisi tifoid, yaitu: identitas dan eridikasi Salmonella typhi baik pada kasus demam tifoid maupun kasus karier tifoid; pencegahan transmisi langsung dari pasien terinfeksi salmonella typhi akut maupun karier; proteksi pada orang yang beresiko terinfeksi.

BAB IX

PENGobatan PENYAKIT THYPUS

Pengobatan penyakit demam tifoid dapat dilakukan secara medis dan tradisional. Pengobatan secara medis menggunakan obat-obatan yang berbahan dasar kimia, seperti Amoxicillin, Kloramfenikol, Azithromycin. Pemberian obat tersebut dapat dilakukan secara oral ataupun dengan disuntikkan ke dalam otot atau vena. Masing-masing obat memiliki resistensi yang berbeda karena tergantung dengan banyaknya bakteri yang ada dan juga tergantung dosis yang diberikan (Banigno, 2015). Sedangkan pengobatan secara tradisional menggunakan bahan dasar alami. Pengobatan tradisional sudah diketahui sejak jaman dahulu yang umumnya diwariskan dan disebarkan melalui mulut ke mulut. Setiap daerah memiliki ciri khas tersendiri dalam pengobatan tradisional. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi alam dan ketersediaan tumbuhan pada masing-masing daerah.

Di Indonesia, pare banyak dimanfaatkan untuk mengobati beberapa penyakit, seperti diabetes, luka, dan penyakit infeksi lainnya. Pare juga dimanfaatkan sebagai antivirus untuk mengobati penyakit hepatitis, demam, dan campak (Subahar, 2008). Buah pare yang belum masak berkhasiat menurunkan kadar glukosa darah (hipoglikemik), peluruh dahak, membersihkan darah dari racun, meningkatkan nafsu makan (stomakik), pereda demam, dan penyegar badan. Buah yang telah matang berkhasiat tonik pada lambung, antikanker terutama leukemia, dan peluruh haid (Dalimarta, 2011).

Ekstrak pare telah terbukti mengandung antioksidan. Aktivitas ini muncul saat ekstrak pare direbus menunjukkan perbedaan penting dalam menangkap radikal bebas. Ekstrak yang diperoleh dengan cara dingin melalui maserasi dengan ekstrak yang diperoleh dengan cara panas menunjukkan perbedaan signifikan karena adanya perubahan komposisi kimia tumbuhan selama proses pemanasan. Proses inilah yang meningkatkan jumlah komponen

antioksidan (Rizki, 2013).

Tanaman pare mengandung begitu banyak senyawa-senyawa aktif yang dapat menangkal berbagai macam penyakit, beberapa kandungan senyawa tersebut berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga dapat membantu memperlambat proses penuaan dini, menambah kekebalan tubuh terhadap berbagai macam penyakit, diantara senyawa-senyawa aktif tersebut adalah flavonoid, lectin, saponin, polifenol, vitamin C, glikosida cucurbitacin, momordicin dan charantin (Megawati, 2014).

Studi efektivitas ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) sebagai antibakteri *Salmonella typhi* masih jarang dilakukan, salah satunya penelitian oleh Komala, dkk., (2012), tentang efektivitas antibakteri dari beberapa konsentrasi ekstrak etanol 70% buah pare terhadap bakteri *Salmonella typhi* diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol 70% buah pare kurang efektif sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi*, karena pada pengujian Diameter Daerah Hambat (DDH) zona hambat

yang terbentuk tidak absolut. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) berada pada konsentrasi 60%, dimana tidak ada pertumbuhan bakteri. Senyawa yang teridentifikasi dari ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia*) adalah alkaloid dan saponin.

Kandungan metabolit sekunder pada buah pare dan buah sawo berupa saponin, *flavonoid*, polifenol dan alkaloid. Mekanisme kerja *flavonoida* adalah dengan mengganggu aktivitas transpeptidase peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel terganggu dan sel mengalami lisis.

Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan Malina (2013) bahwa golongan senyawa *flavonoid* dapat mendenaturasi protein yang menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti. Ketersediaan alkaloid dapat mengganggu terbentuknya komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga dapat mengakibatkan sel bakteri menjadi lisis. Terpenoid dapat menyebabkan terjadinya lisis pada sel bakteri dengan mengikat protein, lipid dan atau karbohidrat yang

terdapat pada membran sel. Senyawa polifenol dan tanin dapat menghambat aktivitas enzim protease, menghambat enzim pada protein transpor selubung sel bakteri dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik. Selain itu, tanin diduga mampu mengkerutkan dinding sel bakteri sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel. Terganggunya permeabilitas sel bakteri menyebabkan sel tersebut tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau mati.

Ditambahkan menurut Cushnie et al. (2005) ada tiga mekanisme yang dimiliki *flavonoid* dalam memberikan efek antibakteri, antara lain dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sitoplasma dan menghambat metabolisme energi. Menurut Karlina et al. (2013) bahwa saponin dapat menekan pertumbuhan bakteri, karena senyawa tersebut dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel dan apabila berinteraksi dengan dinding bakteri maka dinding tersebut akan pecah atau lisis.

Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka saat tegangan permukaan terganggu zat antibakteri akan masuk dengan mudah kedalam sel dan akan mengganggu metabolisme hingga akhirnya terjadilah kematian bakteri.

Pembuatan ekstrak atau perasan buah sawo dan pare dengan prosedur sebagai berikut: Buah pare dan buah sawo dicuci bersih, setelah itu ditimbang dengan berat yang sama yaitu masing-masing 150 g, setelah itu dihancurkan dengan cara diblender dengan alat blender dan disaring dengan kain untuk diambil sarinya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Irianto, K. 2013. Mikrobiologi Medis. AlfabetaBandung.
2. Susanto A., Sayekti S. (2018) EFEKTIFITAS KOMBINASI EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia*) DAN SAWO MANILA (*Manilkara zapota*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi* SECARA IN VIVO PADA USUS HALUS MENCIT. PDP Kemenristekdikti, Jurnal Insan Cendekia, Vol. 8 no.1 September 2018: URL: <http://www.digilib.stikesicme-jbg.ac.id/ojs/index.php/jic/article/view/411>
3. Susanto A. 2018. Pengaruh pemberian ekstrak sawo manila ((*Manilkara zapota*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada usus halus mencit. prosiding seminar nasional 1, tahun 2017. ISBN 978-602-51139-0-1. STIKes Majapahit Mojokerto. URL: <https://stikesmajapahit.ac.id/downlo>.
4. Rizki, F. (2013). *The Miracle of Vegetables*. Jakarta;

AgroMediaPustaka.

5. Subahar, T. S. S. (2008). Khasiat & Manfaat Pare, si Pahit Pembasmi Penyakit. Jakarta; AgroMediaPustaka
6. Dalimarta, S. (2011). Khasiat Buah Dan Sayur. Jakarta: PenebarSwadaya.
7. Darmawati, S. (2009). Keanekaragaman Genetik Salmonella typhi. Jurnal Kesehatan Vol.2, No. I Juni 2009 : 27-33.
8. Handayani, F. (2015). Pengaruh Pola Makan dan Personal Hygiene dengan Kejadian Demam Tifoid Berulang di Puskesmas Peterongan Jombang.<http://eprints.unipdu.ac.id/342/1/BAB%20I.pdf>
9. Komala, dkk., (2012). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Pare (Momordica charantia L) Sebagai Antibakteri Salmonella typhi. Fitofarmaka, Vol. 2 No.1 , Juni 2012 :36-41
10. Megawati, R. C.. (2014). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Ekstrak Kental Buah Pare

- (*Momordica charantia* L). Naskah Publikasi. Fakultas Mipa, Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas NegeriGorontalo.
11. Setiawati, F. (2012). Uji Efek Ekstrak Etanol 70% Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Aloksan. Naskah Publikasi. Fakultas Kedokteran Universitas MuhammadiyahSurakarta
 12. Pratiwi, Sylvia T. Mikrobiologi farmasi. Jakarta : Erlangga, 2008 hal 188-191
 13. Jawetz, and melnick. 1996. mikrobiologi kedokteran, EGC, Jakarta : Dalam buku panduan mikrobiologi 2016.
 14. Banigno, M. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Keji Beling (*Srobilanthes Crispa* Bl.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Typhi* Secara In Vitro.Skripsi. Yogyakarta : Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma
 15. Cita, Y. P. (2011). Bakteri *Salmonella Typhi* Dan Demam Tifoid. Jumal Kesehatan Masyarakat,

September 2011-Maret 2011, Vol. 6, No.1

16. Librianty, N. (2015). Panduan Mandiri Melacak Penyakit. Jakarta: Lintas Kata
17. Rukmana, Rahmat. 1997. SAWO. Yogyakarta: Kanisius
18. Santoso, H. B. (2008). Ragam & Khasiat Tanaman Obat, Sehat Alami dari Halaman Asri. Jakarta; AgroMedia Pustaka.
19. Sebayang, Marina Putri. 2010. Uji Efek Antidiare Ekstrak Etanol Buah Tanaman Sawo (*Achras zapota* L.) terhadap Mencit Jantan. Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, Medan.
20. Suwanto, A. (2010). 9 Buah dan Sayur Sakti Tangkal Penyakit. Yogyakarta : Liberplus
21. Winarno, M. Wien dan Dian Sundari. 1996. Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Diare Di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
22. Wirakusumah, E. S. (2007). Jus Buah Dan Sayuran.

Jakarta: Penebar Swadaya.

23. <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-2580870/meski-sembuh-kuman-tifus-bisa-semayam-di-tubuh-hingga-bertahun-tahun>

GLOSARIUM

Antibiotik oral	:	Obat Antibiotik diberikan lewat mulut
antibiotik intravena	:	Obat Antibiotik diberikan lewat infus
<i>Momordica Charantia Linn</i>	:	Pare
<i>Cucumis sativus L</i>	:	mentimun
<i>Luffa acutangula L. Roxb</i>	:	Oyong
<i>Cucurbita moschatta Duch ex Poir</i>	:	Labu / Waluh Besar
<i>Sechium edule Jacq Sw</i>	:	labu siam
<i>Benincasa hispida</i>	:	beligo Biasa
Karotenoid	:	Provitamin A
Alkaloid momordisin	:	vitamin B dan vitamin C
Hidroksitriptamin	:	karantin
Hipoglikemik	:	kadar glukosa darah
Stomakik	:	<i>Nafsu Makan</i>
Hiperglikemia	:	<i>Kadar Gula Tinggi</i>
<i>Heat Stroke</i>	:	Udara Panas
<i>dismenore</i>	:	<i>Nyeri Haid</i>
Manilkara zapota	:	sawo manila
KLT	:	Kromatografi Lapis Tipis
Karier	:	pengidap tifoid
feces atau urine	:	Kotoran

chronic carriers	:	karier kronik
PCR	:	<i>Polymerase Chain Reaction</i>
IMViC	:	<i>indol, metyl red, Voges Proskauer, citrat</i>
Antigen O	:	Somatik
Antigen Vi	:	Kapsul
Antigen H	:	Flagel
MRHA	:	<i>Mannosa Resistant Haemagglutinin</i>
MR	:	<i>Methyl Red</i>
VP	:	<i>Voges-Proskauer</i>
TSIA	:	<i>Triple Sugar Iron Agar</i>
ONPG	:	<i>ortho-Nitrophenyl-β-galactoside</i>
<i>Complete Blood Count</i>	:	pemeriksaan darah lengkap
DIC	:	<i>Disseminated Intravascular Coagulation</i>
<i>Blood Culture</i>	:	Biakan Darah
Bone Marrow	:	Sumsum Tulang
ALS	:	Antibody-in-Lymphocyte-Supernatant

Riwayat Penulis



- | | | |
|-----|-------------------------------|---|
| 1. | Nama Lengkap (dengan gelar) | Awaluddin Susanto, S.Pd., M.Kes |
| 2. | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3. | Jabatan Fungsional | Asisten Ahli |
| 4. | NIK | 0114788 |
| 5. | NIDN | 0731038106 |
| 6. | Tempat dan Tanggal Lahir | Jombang, 31 Maret 1981 |
| 7. | E-mail | awwaluddins@yahoo.com |
| 8. | Nomor Telp/HP | 081329363111 |
| 9. | Alamat Kantor | Jl. Kemuning 57 Jombang Jawa Timur |
| 10. | Nomor telepon/Faxs | 0321 865446 |
| 11. | Lulusan yang Telah Dihilaskan | |
| 12. | Mata kuliah yang diampu | 1. Bakteriologi
4. Parasitologi
5. Biologi Molekuler
6. Biomedik
7. Praktikum Sitohistologi |

BUKU AJAR

BAKTERIOLOGI (CARRIER PENYAKIT TYPUS)

Buku ajar Bakteriologi (Carrier Penyakit Typus) merupakan buku hasil penelitian yang banyak membahas tentang potensi antimikroba alami yakni sawo dan pare yang terdapat di alam dan lingkungan sekitar rumah yang berpotensi sebagai bahan obat pada penyakit thypus. Selain penderita penyakit typus carrier juga sangat penting peranannya dalam penyebaran bakteri *Salmonella typhi* yang sering luput dari perhatian, karena orang yang sembuh dari typus dapat menjadi carrier kurang lebih satu, artinya dalam tubuhnya masih terdapat bakteri dan keluar bersama feces sehingga dapat menjadi factor penyebaran bakteri. Buku ini diharapkan banyak bermanfaat sebagai salah satu referensi dalam upaya preventif penyakit typus di Indonesia.

Penerbit:
STIKes Majapahit Mojokerto
Jalan Raya Jabon KM 02 Mojoanyar
Mojokerto
Telp. 0321 329915
Fax. 0321 329915
Email: mojokertostikesmajapahit@gmail.com

