

Resistensi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Asinan Rebung Bambu Tabah
(*Gigantochloa nigrociliata* Buse – Kurz) terhadap Antibiotik
*Resistance of Lactic Acid Bacteria Isolated from Pickled Tabah Bamboo Shoots (*Gigantochloa nigrociliata* Buse – Kurz) against Antibiotics*

Irawaty Yolanda Hutajulu, Nyoman Semadi Antara*, Lutfi Suhendra

PS Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit
Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801

Diterima 19 Januari 2022 / Disetujui 21 Februari 2022

ABSTRACT

Probiotics are helpful bacteria that aid in the prevention and treatment of a variety of nutritional and health issues. Antibiotic overuse is a major contributor to the emergence of antibiotic-resistant pathogenic microorganisms. The goal of this study is to determine the level of antibiotic resistance of lactic acid bacteria isolates from pickled tabah bamboo shoots as a candidate for probiotic culture against the antibiotics amoxicillin, cefadroxil, and erythromycin, as well as the concentration level of antibiotic resistance. The diffusion method employed is paper disc diffusion. According to the research results, isolate PR.6.15.2 was resistant to erythromycin concentrations of 100 ppm (v/v), isolate PR.3.15.1 was resistant to concentrations of cefadroxil 100 ppm (v/v), erythromycin 100 ppm (v/v), and 200 ppm (v/v), with the diameter of the inhibition zone forming in a sequential order of 9.0 mm, 9.5 mm, 7.3 mm, and 8.8 mm.

Keywords: *bamboo shoots, tabah bamboo shoots, lactic acid bacteria, amoxicillin, erythromycin, cefadroxil*

ABSTRAK

Probiotik merupakan bakteri menguntungkan yang berperan penting dalam mencegah dan mengobati berbagai masalah gizi dan kesehatan. Pemakaian antibiotik yang irrasional merupakan faktor utama terjadinya resisten bakteri patogen terhadap antibiotik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat resistensi isolat bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah sebagai kandidat kultur probiotik terhadap antibiotik terhadap antibiotik amoxicillin, cefadroxil dan erythromycin serta menentukan tingkat konsentrasi resistensi isolat bakteri terhadap antibiotik. Metode yang digunakan adalah metode difusi kertas cakram. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data bahwa isolat PR.6.15.2 resisten pada konsentrasi erythromycin 100 ppm (v/v), isolat PR.3.15.1 resisten pada konsentrasi cefadroxil 100 ppm (v/v), erythromycin 100 ppm (v/v) dan 200 ppm (v/v) dengan diameter zona hambat yang terbentuk secara berurutan yaitu 9,0 mm, 9,5 mm, 7,3 mm, dan 8,8 mm.

Kata kunci: rebung, rebung bambu tabah, bakteri asam laktat, amoxicillin, erythromycin, sefadroksil

*Korespondensi Penulis:

Email : semadi.antara@unud.ac.id

PENDAHULUAN

Dewasa ini, penggunaan antibiotik cenderung meningkat dalam bidang pengobatan penyakit. Konsentrasi antibiotik yang cenderung tinggi dapat menyebabkan aktivitas bakterisida dan bakteristatik dari antibiotik menjadi semakin tinggi dalam mempengaruhi jumlah sel. Namun, bakteri yang awalnya sensitif terhadap antibiotik akan menjadi resisten setelah penggunaan antibiotik jangka panjang yang tidak tepat. Artinya, semakin sering antibiotik dikonsumsi maka semakin tinggi kemungkinan bakteri patogen mempelajari struktur antibiotik untuk memodifikasi selnya dalam menghadapi interaksi antibiotik sehingga memicu munculnya resistensi terhadap antimikroba. Untuk menekan tingkat resisten bakteri patogen yang semakin meningkat, perlu dilakukan terapi probiotik. Nantinya, yang diharapkan melalui konsumsi adalah probiotik dapat hidup dan bertahan di saluran pencernaan serta mampu berperan walaupun ada antibiotik di dalam saluran pencernaan.

Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup akan memberikan manfaat kesehatan bagi tubuh jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup (FAO/WHO, 2002). Bakteri yang digunakan adalah bakteri baik dengan karakteristik mampu mendegradasi laktosa sehingga dapat dicerna di saluran pencernaan, menurunkan kolesterol, meningkatkan antioksidan, dan menghasilkan asam folat. Isolat bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah dapat menghasilkan senyawa-senyawa penghambat seperti hidrogen peroksida, diasetil, karbondioksida, reuterin, bakteriosin (Sujana *et al.*, 2020), tahan pada pH rendah dan memiliki toleransi terhadap garam empedu (NaDC) pada konsentrasi 0,3% (Wasis *et al.*, 2018) yang merupakan kriteria kandidat probiotik.

Beberapa syarat dasar yang harus dimiliki oleh mikroba yang digunakan sebagai

probiotik adalah tahan terhadap asam dan garam empedu, dapat berkolonisasi pada saluran pencernaan, mampu memproduksi senyawa antimikroba, bersifat antagonistik terhadap bakteri patogen dan kariogenik serta aman digunakan. Namun, syarat utama mikroba sebagai probiotik adalah kemampuan resistensi terhadap antibiotik. Tingkat resistensi bakteri terhadap antibiotik ditentukan berdasarkan diameter zona hambat bakteri disekitar kertas cakram. Semakin kecil diameter zona hambat maka kemampuan resisten bakteri semakin tinggi terhadap antibiotik (Sujadmiko dan Wikandari, 2017).

Isolat bakteri yang digunakan merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sujana *et al.* (2020) yang terdiri dari tiga jenis isolat. Strain bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah belum diteliti resistensinya terhadap antibiotik. Untuk itu, pada penelitian ini dilakukan uji resistensi isolat bakteri asam laktat terhadap antibiotik. Jenis antibiotik yang digunakan yaitu amoxicillin, cefadroxil, dan erythromycin. Dosis antibiotik yang digunakan merupakan dosis yang dapat diperoleh secara bebas oleh masyarakat di luar resep dokter yakni 500 mg.

Pemilihan jenis antibiotik didasarkan oleh tingginya presentase penggunaan antibiotik di kalangan masyarakat. Berbanding lurus dengan studi Fernandes (2013) yang menjelaskan bahwa presentase antibiotik tertinggi di Kabupaten Manggarai adalah amoxicillin (80,56%), cefadroxil (1,85%) serta penggunaan antibiotik erythromycin (9,4%) di Puskesmas Dirgahayu Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan (Aulia, 2018). Berdasarkan permasalahan di atas maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan tingkat resistensi tiga isolat bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah sebagai kandidat kultur probiotik serta menentukan daya hambat resistensi isolat bakteri terhadap antibiotik yang diuji.

METODE PENELITIAN

Isolat Bakteri Asam Laktat (BAL)

Isolat bakteri yang digunakan adalah isolat bakteri asam laktat (BAL) hasil isolasi dari asinan rebung bambu tabah yang diperoleh dari Laboratorium Bioindustri dan Lingkungan, Universitas Udayana yang disimpan dalam *stock gliserol*. Kultur bakteri asam laktat yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil isolat yang telah diuji viabilitasnya sebagai kandidat probiotik terbaik pada penelitian Wasis (2018), yaitu isolat yang mampu bertahan pada kondisi pH rendah dan memiliki toleransi terhadap kondisi garam empedu (NaDC) pada konsentrasi 0,3.

Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksploratif untuk memperoleh konsentrasi antibiotik yang memberikan penghambatan terhadap isolat bakteri asam laktat yang dicoba. Ada tiga isolat bakteri asam laktat yang diuji resistensinya, yaitu PR.6.10.5, PR.6.15.2, dan PR.3.15.1. Tiga jenis antibiotika yang dicoba adalah amoxicillin, cefadroxil, dan erythromycin. Isolat bakteri diujikan dengan konsentrasi 0 – 500 ppm (0, 100, 200, 300, 400, dan 500 ppm) dari masing-masing antibiotika.

Pembuatan Media MRS Broth dan MRS Agar

Pembuatan media dimulai dengan menimbang bubuk MRS *Broth* sebanyak 2,61 gram ke dalam gelas beker dan dilarutkan dengan air destilata hingga volume 50 ml. Media MRSA dibuat dengan cara melarutkan bubuk MRSA sebanyak 7,44 gram ke dalam Erlenmeyer, dilarutkan dengan air destilata hingga volumenya menjadi 120 ml dan dipanaskan hingga homogen. Selanjutnya, disterilisasi selama 15 menit menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C tekanan 1 atm. Media siap digunakan untuk peremajaan bakteri dan uji resistensi.

Peremajaan Isolat Bakteri Asam Laktat

Peremajaan bakteri asam laktat dilakukan dengan menginokulasikan tiga isolat

bakteri asam laktat masing - masing sebanyak 200 µl ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml MRS *Broth*. Selanjutnya diinkubasi menggunakan *incubator* dengan kecepatan 120 rpm dan suhu 37°C selama 24 jam sehingga diperoleh kultur aktif yaitu perubahan media menjadi keruh. Kultur aktif ini siap digunakan untuk pengujian daya hambat isolat bakteri.

Pembuatan Larutan Antibiotik

Pembuatan larutan teknis antibiotik dilakukan dengan membuat larutan induk konsentrasi 500 ppm, dilanjutkan dengan pengenceran untuk mendapatkan larutan antibiotik konsentrasi 100, 200, 300, dan 400 ppm. Larutan induk didapat dengan melarutkan bubuk antibiotik ke dalam labu ukur 100 ml dengan bantuan air destilata hingga garis batas. Selanjutnya, larutan dihomogenkan dengan homogeniser. Kemudian, dilakukan pengenceran larutan induk untuk mendapatkan larutan antibiotik dengan konsentrasi 100, 200, 300, dan 400 ppm.

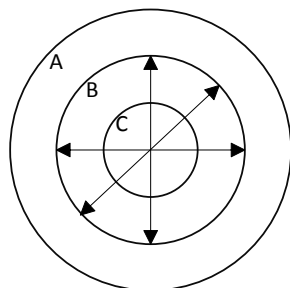
Pengujian resistensi bakteri asam laktat

Pengujian resistensi bakteri asam laktat terhadap antibiotik dilakukan dengan metode difusi cakram sesuai standar NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards, 2005). Jumlah strain uji yang diinokulasikan pada media padat MRS Agar adalah sebanyak 200µl. Kertas cakram yang akan digunakan direndam dengan larutan antibiotik pada setiap konsentrasi uji selama ±20. Penempelan kertas cakram pada media padat yang telah diinokulasikan strain uji dilakukan manual menggunakan pinset steril. Kemudian media diinkubasi dalam *incubator* pada suhu 37°C dengan kecepatan 120 rpm. Diameter daerah hambat pertumbuhan bakteri diukur setelah diinkubasi selama 24 jam.

Pengukuran Zona Hambat

Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat yang terbentuk pada media MRS *Agar* (MRSA) yang ditandai

dengan adanya zona bening di sekitar daerah kertas cakram. Zona bening yang terbentuk diukur diameternya sebanyak tiga kali menggunakan jangka sorong pada posisi yang berbeda seperti pada gambar dan dirata-ratakan. Metode pengukuran zona hambat isolat bakteri asam laktat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode pengukuran zona hambat supernatan bebas sel.

Keterangan:

A : Cawan Petri

B : Zona Hambat (zona bening)

C : Kertas cakram

↔ : Pengukuran zona hambat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji resistensi bakteri merupakan salah satu indikator keamanan untuk menentukan kandidat probiotik. Pengujian resistensi bakteri asam laktat terhadap antibiotik dilakukan dengan metode difusi cakram sesuai standar NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards, 2005). Prinsip metode ini yaitu sampel uji berdifusi langsung

ke media agar yang mengandung bakteri uji. Pengujian dengan berbagai tingkat konsentrasi antibiotik bertujuan untuk mengetahui apakah kenaikan konsentrasi akan meningkatkan aktivitas antibakteri. Uji resistensi bakteri asam laktat ini dilakukan pada antibiotik amoxicillin, cefadroxil, dan erythromycin dosis 500 mg dengan konsentrasi berbeda, yaitu konsentrasi 0–500 ppm (0, 100, 200, 300, 400, 500). Tingkat resistensi bakteri uji terhadap antibiotik ditentukan berdasarkan ukuran diameter zona hambat atau daerah yang tidak mampu ditumbuhi isolat bakteri disekitar kertas cakram. Semakin kecil diameter zona hambat yang terbentuk maka kemampuan resisten bakteri semakin tinggi terhadap antibiotik.

Agen antibakteri dapat dibagi menjadi dua kategori, satu untuk membunuh bakteri (bakterisida), dan yang lainnya hanya menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik). Antibiotik yang termasuk golongan bakterisida antara lain; penicillin, sefalosporin, aminoglikosida (dosis besar), trimetoprim, rifampisin, isoniazid dan antibiotik lainnya. Yang termasuk dalam kelompok bakteriostatik antara lain sulfonamida, tetrasiklin, chloramphenicol, erythromycin, trimetoprim, lincomycin, klindamisin, asam p-aminosalisilat dan antibiotik lain yang bersifat antibakteri, tergantung pada status imun pasien (Laurence dan Bennett, 1987).

Tabel 1. Uji resistensi isolat bakteri asam laktat terhadap antibiotik amoxicillin

Kode Isolat	Konsentrasi Antibiotik (ppm)	Hasil Uji				
		Diameter Zona Hambat (mm)			±stdev	Interpretasi*
		U1	U2	Rerata		
PR.6.10.5	A 100	14,6	13,3	14,0	0,9	Intermediet
	A 200	18,6	20,6	19,6	1,4	Intermediet
	A 300	24,6	35,6	30,1	7,8	Tidak Resisten
	A 400	34,3	36,3	35,3	1,4	Tidak Resisten
	A 500	38,6	45,6	42,1	4,9	Tidak Resisten
PR.6.15.2	A 100	22,0	23,3	22,7	0,9	Tidak Resisten
	A 200	24,0	25,6	24,8	1,1	Tidak Resisten
	A 300	30,6	31,0	30,8	0,3	Tidak Resisten
	A 400	32,6	31,6	32,1	0,7	Tidak Resisten
	A 500	44,3	49,0	46,7	3,3	Tidak Resisten
PR.3.15.1	A 100	19,0	32,0	25,5	9,2	Tidak Resisten
	A 200	20,6	18,3	19,5	1,6	Intermediet
	A 300	31,0	31,0	31,0	0,0	Tidak Resisten
	A 400	33,0	31,6	32,3	1,0	Tidak Resisten
	A 500	44,6	49,0	46,8	3,1	Tidak Resisten

*Interpretasi resistensi terhadap antibiotik berdasarkan NCCLS (2005): ≤ 10 mm resisten, 11–19 mm intermediet, ≥ 20 tidak resisten.

Data Tabel 1 menunjukkan bahwa isolat bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah tidak mampu resisten terhadap antibiotik amoxicillin. Rata-rata diameter zona hambat yang diperoleh berkisar antara 14 mm – 46,8 mm. Dilihat dari mode aksi antibiotik, seluruh isolat bakteri yang diujikan hanya mampu bersifat intermediet dan tidak resisten terhadap amoxicillin. Pada kasus ini, mekanisme kerja antibiotik mengacu pada proses zat antibiotik yang mengalami perubahan biokimia dalam inang untuk menghasilkan tindakan spesifik dari zat yang diberikan, yaitu adanya senyawa β -laktam sebagai komponen bakterisida terhadap sel bakteri yang memiliki respon sensitif.

Probiotik asal strain BAL diketahui mampu menghasilkan enzim β -laktamase yang berfungsi mendegradasi senyawa β -laktam

sehingga aktivitas bakterisida pada antibiotik hilang dan mendukung bakteri untuk resisten (Sujadmiko dan Wikandari, 2017). Namun, hal tersebut berbanding terbalik pada hasil penelitian ini dikarenakan isolat bakteri dari asinan rebung bambu tabah tidak mampu menghasilkan enzim inaktivasi senyawa β -laktam sehingga menjadi tidak resisten.

Adapun kemungkinan isolat bakteri menjadi tidak resisten pada amoxicillin disebabkan karena jumlah konsentrasi amoxicillin yang cukup tinggi sehingga produksi enzim β -laktamase rendah akibatnya bakteri tidak memiliki mekanisme pertahanan terhadap sifat bakterisida dari β -laktam bagi kelangsungan hidup isolat bakteri.

Tabel 2. Uji resistensi isolat bakteri asam laktat terhadap antibiotik cefadroxil

Kode Isolat	Konsentrasi Antibiotik (ppm)	Hasil Uji				
		Diameter Zona Hambat (mm)			±stdev	Interpretasi*
		U1	U2	Rerata		
PR.6.10.5	C 100	12,0	11,6	11,8	0,3	Intermediet
	C 200	14,3	14,6	14,5	0,2	Intermediet
	C 300	16,0	15,0	15,5	0,7	Intermediet
	C 400	17,0	17,0	17,0	0,0	Intermediet
	C 500	21,0	20,6	20,8	0,3	Tidak Resisten
PR.6.15.2	C 100	11,0	13,0	12,0	1,4	Intermediet
	C 200	13,0	13,0	13,0	0,0	Intermediet
	C 300	15,0	14,0	14,5	0,7	Intermediet
	C 400	15,6	16,0	15,8	0,3	Intermediet
	C 500	23,0	22,3	22,7	0,5	Tidak Resisten
PR.3.15.1	C 100	9,3	9,6	9,5	0,2	Resisten
	C 200	11,0	10,0	10,5	0,7	Intermediet
	C 300	14,0	14,3	14,2	0,2	Intermediet
	C 400	17,0	17,0	17,0	0,0	Intermediet
	C 500	19,0	18,6	18,8	0,3	Intermediet

*Interpretasi resistensi terhadap antibiotik berdasarkan NCCLS (2005): ≤ 10 mm resisten, 11–19 mm intermediet, ≥ 20 tidak resisten.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah ditabulasikan dalam Tabel 2, diperoleh rata-rata diameter zona hambat yang berbeda dari tiap isolat bakteri asam laktat terhadap antibiotik cefadroxil, yaitu berkisar antara 9,5 mm – 22,7 mm. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa hanya isolat PR.3.15.1 yang mampu resisten terhadap antibiotik cefadroxil pada konsentrasi 100 ppm dengan diameter zona hambat sebesar 9,5 mm.

Cefadroxil merupakan antibiotik sefalosporin golongan kedua yang aktif membunuh bakteri Gram positif seperti bakteri yang diuji. Berbeda dengan antibiotik golongan β -laktam yang kerjanya dapat dihambat oleh aktivitas enzim β -laktamase, antibiotik golongan sefalosporin lebih stabil terhadap sejumlah bakteri penghasil β -

laktamase, sehingga memiliki spektrum yang lebih luas (Purba, 2020). Umumnya cefadroxil digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan bakteri gram-positif, seperti infeksi saluran pernafasan, infeksi kulit dan jaringan lunak, infeksi saluran kemih dan kelamin, infeksi jaringan lunak, sepsis, artiritis, dan peritonitis (Evaria *et al.*, 2013).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi antibiotik sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Semakin tinggi konsentrasi dari antibiotik, maka efektivitas kerja antibiotik dalam menghambat pertumbuhan bakteri akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi antibiotik yang lebih tinggi terdapat lebih banyak kandungan zat aktif.

Tabel 3. Uji resistensi isolat bakteri asam laktat terhadap antibiotik erythromycin

Kode Isolat	Konsentrasi Antibiotik (ppm)	Hasil Uji				±stdev	Interpretasi*
		Diameter Zona Hambat (mm)					
		U1	U2	Rerata			
PR.6.10.5	E 100	14,3	14,6	14,5	0,2	Intermediet	
	E 200	15,0	15,0	15,0	0,0	Intermediet	
	E 300	18,0	17,3	17,7	0,5	Intermediet	
	E 400	24,3	17,6	21,0	4,7	Tidak Resisten	
	E 500	24,0	23,0	23,5	0,7	Tidak Resisten	
PR.6.15.2	E 100	9,0	9,0	9,0	0,0	Resisten	
	E 200	12,6	13,6	13,1	0,7	Intermediet	
	E 300	14,6	14,0	14,3	0,4	Intermediet	
	E 400	15,3	14,0	14,7	0,9	Intermediet	
	E 500	17,0	14,3	15,7	1,9	Intermediet	
PR.3.15.1	E 100	7,0	7,6	7,3	0,4	Resisten	
	E 200	9,0	8,6	8,8	0,3	Resisten	
	E 300	14,0	13,0	13,5	0,7	Intermediet	
	E 400	15,0	14,3	14,7	0,5	Intermediet	
	E 500	16,3	16,3	16,3	0,0	Intermediet	

*Interpretasi resistensi terhadap antibiotik berdasarkan NCCLS (2005): ≤ 10 mm resisten, 11–19 mm intermediet, ≥ 20 tidak resisten.

Antibiotik golongan makrolid yang paling banyak digunakan dalam mengatasi infeksi yang disebabkan bakteri Gram positif adalah erythromycin karena bersifat bakteriostatik atau bakterisida untuk bakteri yang rentan pada konsentrasi tinggi. Dari data yang diperoleh, rata-rata diameter zona hambat isolat bakteri berkisar antara 7,3 mm – 23,5 mm.

Hasil pengukuran diameter zona hambat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa isolat bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu bersifat resisten, intermediet dan tidak resisten terhadap antibiotik erythromycin. Dari hasil uji daya hambat yang telah dilakukan diperoleh 2 jenis kode isolat bakteri yang mampu resisten terhadap erythromycin, yaitu bakteri asam

laktat dengan kode isolat PR.6.15.2 resisten terhadap erythromycin 100 ppm dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 9 mm, kode isolat PR.3.15.1 resisten terhadap erythromycin 100 ppm dan 200 ppm dengan rata-rata diameter zona hambat masing-masing sebesar 7,3 mm dan 8,8 mm. Berdasarkan hasil uji daya hambat bakteri, diameter zona hambat isolat bakteri dari asinan rebung bambu tabah dikategorikan sangat kuat karena diameter zona hambat yang dihasilkan ≤ 10 mm.

Secara umum resistensi erythromycin terjadi akibat mengecilnya afinitas antibiotik terhadap bakteri uji. Afinitas antibiotik dapat menurun karena terjadinya detoksifikasi obat secara enzimatik (modifikasi bakteri).



a) Isolat PR.6.15.2
E100 ppm (9 mm)



b) Isolat PR.3.15.1
C100 ppm (10 mm)



c) Isolat PR.3.15.1
E100 ppm (7 mm)



d) Isolat PR.3.15.1
E200 ppm (9 mm)

Gambar 2. Zona hambat isolat bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah terhadap bakteri uji melalui difusi cakram

Resistensi dapat diartikan sebagai tidak terhambatnya pertumbuhan mikroorganisme, dalam hal ini dilakukan dengan pemberian antibiotik secara sistematis pada konsentrasi tertentu. Salah satu mekanisme timbulnya resistensi bakteri terhadap antibiotik golongan β -laktam khususnya pada bakteri Gram positif adalah dengan diproduksinya enzim β -laktamase yang dapat memecah cincin β -laktam sehingga antibiotik tersebut menjadi tidak aktif (Pratiwi, 2017). Antibiotik yang termasuk golongan β -laktam, yaitu golongan penicillin (amoxicillin), golongan sefalosporin (cefadroxil), golongan carbapenem, dan golongan monobaktam.

Ada empat mekanisme resistensi bakteri terhadap antibiotik golongan β -Lactam, diantaranya destruksi (penghancuran) antibiotik oleh enzim β -Lactamase, kegagalan antibiotik dalam menembus membran luar bakteri untuk mencapai PBPs3, efflux obat melintasi membran bagian luar dari bakteri, dan afinitas yang rendah antara antibiotika dan PBPs sasaran. Destruksi antibiotik golongan β -Lactam oleh enzim β -Lactamase merupakan mekanisme resistensi yang paling umum dijumpai (Mandell, 1980).

Adanya bakteri rentan atau sensitif terhadap aktivitas bakterisida antibiotik amoxicillin dan cefadroxil kemungkinan dikarenakan ketidakmampuan bakteri menghasilkan enzim β -laktamase. Kemudian, adanya bakteri rentan atau sensitif terhadap

aktivitas bakteriostatik antibiotik erythromycin dikarenakan terjadinya detoksifikasi obat secara enzimatis (modifikasi bakteri) sehingga permeabilitas dinding sel menurun.

Resistensi bakteri asam laktat terhadap antibiotik telah banyak dilaporkan. Argyri *et al.* (2013) melaporkan bahwa isolat bakteri asam laktat dari buah zaitun resisten terhadap tetracycline dan erythromycin. Sujadmiko dan Wikandari (2017) juga menyatakan isolat *Lactobacillus plantarum* B1765 dari bekasam bandeng resisten terhadap amoxicillin klavulanat generik pada konsentrasi 50 ppm dan tidak resisten pada konsentrasi yaitu 500 ppm, 250 ppm, dan 125 ppm. Begitupun, resistensi terhadap tetracycline, erythromycin dan chloramphenicol telah ditemukan pada bakteri asam laktat yang digunakan sebagai starter fermentasi produk makanan (Hummel *et al.*, 2007). Pada penelitian ini, 2 isolat bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah juga ditemukan bersifat resisten terhadap antibiotik cefadroxil dan erythromycin, hanya belum dipastikan bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah aman dikonsumsi manusia dari sisi resistensi pada spesies lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Dua isolat bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah yakni PR.6.15.2 dan PR.3.15.1 ditemukan bersifat resisten terhadap antibiotik Cefadroxil dan Erythromycin pada konsentrasi 100 dan 200 ppm, karena isolat bakteri mampu menghasilkan enzim degralitik yang berfungsi dalam menghambat efek bakterisida dari antibiotik sehingga permeabilitas dinding sel bakteri bekerja optimal untuk mencegah komponen antibiotik masuk menembus membrane sel.
2. Isolat PR.3.15.1 asal asinan rebung bambu tabah menunjukkan sifat resisten terhadap antibiotik Erythromycin pada konsentrasi 100 ppm dengan diameter daya hambat sebesar 7,3 mm dan cenderung berifat sensitif (tidak resisten) pada konsentrasi 300 ppm hingga 500 ppm.

Saran

Untuk memastikan bakteri asam laktat dari asinan rebung bambu tabah aman dikonsumsi manusia dari sisi resistensi patogen, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami potensi transfer gen resistensi bakteri pada spesies lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A. D., W. D. Lokapirnasari, B. Karimah, S. Hidanah, M.A. Al-Arif, Soeharsono, dan N. Harijani. 2020. Efektifitas probiotik *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus rhamnosus* sebagai pengganti antibiotik growth promoter terhadap total kolesterol, low density lipoprotein dan high density lipoprotein ayam broiler. *Jurnal Medik Veteriner*. 3(1): 114-122.
- Argyri, A. A., G. Zoumpopoulou, K. G. Karatzas, E. Tsakalidou, G. E. Nychas, E. Z. Panagou, and C. C. Tassou. 2013. Selection of potential probiotic lactic acid bacteria from fermented olives by in vitro tests. *Journal of Food Microbiology*. 33(2): 282-291.
- Purba, N. Br. 2020. Potensi Antibiotik Cefadroxil terhadap Bakteri Uji *Staphylococcus aureus*. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Medan.
- Fernandez, B. A. M. 2013. Studi penggunaan antibiotik tanpa resep dokter di Kabupaten Manggarai dan Manggarai Barat – NTT. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 2(2):1-7.
- Hummel, A. S., C. Hertel, W. H. Holzapfel and C. M. A, P. Franz. 2007. Antibiotic resistances of starter and probiotic strains of lactic acid bacteria. *Applied Environmental Microbiology*. 73(3): 730-739.
- Laurence, D.R. and P.N. Bennet. 1987. *Clinical Pharmacology*. Sixth edition. Churchill livingstone. Edinburgh.
- Mandell. and L. Gerald. *Error in principles and Practice of Infectious Diseases*. *Annals of Internal Medicine*. 92(6):865-875.
- Mathur, S. and R. Singh. 2005. Antibiotic resistance in food lactic acid bacteria-a review. *International Journal of Food Microbiology*. 105(3): 281-295.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). 2005. *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*. Washington DC: American Society for Microbiology.
- Pratiwi, R. H. 2017. Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life*. 4(3):418-429.
- Puspaningrum, D. H. D. 2014. Potensi Tepung Rebung Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrocilliata* Buse-Kurz) sebagai Sumber Serat Pangan dan Prebiotik. Tesis. Program Pasca Sarjana Ilmu dan Teknologi Pertanian. Bali.

- Putra, W. A. 2020. Perbandingan Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) dengan Antibiotik Erythromycin terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Ulkus Diabetik. Skripsi. Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM, Padang.
- Sujadmiko, W. K. K. Y. dan P.R. Wikandari. 2017. Resistensi antibiotik amoksisilin pada strain *Lactobacillus plantarum* B1765 sebagai kandidat kultur probiotik. *Jurnal Kimia*. 6(1): 54-58.
- Wasis, N.O., N.S. Antara dan I.B.W. Gunam. 2019. Studi viabilitas isolat bakteri asam laktat yang diisolasi dari asinan rebung bambu tabah terhadap pH rendah dan garam empedu. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 7(1): 1-10.
- Wasko, A., K. Skrzyczak, M. Polak-Berecka and A. Kuzdralinski. 2012. Genetic mechanisms of variation in erythromycin resistance in *Lactobacillus rhamnosus* strains. *Journal of Antibiotic*. 65(11): 583-586.