

LAMPIRAN

Lampiran 1 Studi Kasus

GAMBARAN MIKROORGANISME KULTUR PUS PADA PASIEN PENDERITA GANGRENE

Arha Addina Illahi, Rahmat Rizky Asdin Pratama, Rikha Anggun Novita Sari

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan salah satu masalah kesehatan global yang terus meningkat prevalensinya. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa jumlah penderita diabetes di dunia mencapai 537 juta pada tahun 2021, dan angka ini diprediksi akan terus bertambah seiring perubahan gaya hidup masyarakat modern. Salah satu komplikasi serius dari diabetes adalah terjadinya ulkus dan gangren pada ekstremitas bawah, yang seringkali berujung pada amputasi dan penurunan kualitas hidup pasien (Sireesha et al., 2023). Dalam konteks nasional, Indonesia termasuk dalam 10 besar negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia, sehingga risiko komplikasi seperti gangren menjadi ancaman nyata bagi sistem kesehatan.

Permasalahan utama pada gangren penderita diabetes adalah tingginya tingkat infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* sering ditemukan pada pus luka gangren diabetikum (Basa et al., 2023). Infeksi ini tidak hanya memperparah kondisi luka tetapi juga meningkatkan resistensi terhadap terapi antibiotik, yang menjadi masalah klinis di banyak rumah sakit. Secara empiris, laporan medis di berbagai rumah sakit daerah menunjukkan tingginya angka kejadian infeksi berulang akibat bakteri multiresisten pada pasien dengan luka gangren.

Dari perspektif sosial dan budaya, perawatan luka gangren pada penderita diabetes sering terkendala oleh kurangnya pemahaman pasien mengenai perawatan luka dan keterbatasan akses terhadap fasilitas kesehatan. Banyak pasien menunda pemeriksaan medis karena stigma sosial, faktor ekonomi, atau kepercayaan tradisional terhadap pengobatan alternatif (Alavi et al., 2024). Hal ini memperparah penyebaran infeksi mikroorganisme, meningkatkan risiko amputasi, dan berdampak pada kualitas hidup pasien serta beban sosial keluarga. Oleh karena itu, penelitian mengenai gambaran mikroorganisme pada pus gangren penderita diabetes tidak hanya memiliki signifikansi klinis, tetapi juga implikasi sosial dan budaya.

Berdasarkan latar belakang diatas dimana untuk melihat apa saja mikroorganisme yang ada pada kultur pus pasien penderita Gangrene serta efesiensi anti mikrobannya maka diusung judul “Gambaran Mikroorganisme Kultur Pus Pada Pasien Penderita Gangrene” yang ada di RSUD Ibnu Sina Gresik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas penulis dapat merumuskan masalah yaitu :

1. Jenis mikroorganisme apa saja yang terdeteksi dalam kultur pus pada pasien Gangrene ?
2. Bagaimana pola resistensi dari mikroorganisme yang teridentifikasi pada kultur pus ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan mikroorganisme yang terdapat dalam sampel pus pasien gangren menggunakan metode kultur pus
2. Menentukan pola resistensi dari mikroorganisme yang dilindungi melalui uji sensitivitas laboratorium

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Militus

1. Definisi

Diabetes melitus (DM) atau sering disebut kencing manis, merupakan gangguan metabolik yang kompleks dengan ciri utama hiperglikemia, yaitu keadaan abnormal akibat peningkatan kadar glukosa darah yang berlangsung terus-menerus. Kondisi ini timbul karena gangguan pada sekresi insulin, fungsi insulin, atau keduanya, yang secara kronis menyebabkan kelainan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Penyakit ini bersifat progresif dengan mekanisme patogenesis yang rumit serta gejala yang bervariasi (Banday et al., 2020).

Pada diabetes mellitus terdapat dua permasalahan utama yang berkaitan dengan insulin, yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Dalam kondisi normal, insulin akan berikatan dengan reseptor khusus di permukaan sel, yang kemudian memicu serangkaian reaksi metabolisme glukosa di dalam sel. Namun, pada diabetes tipe ini, adanya resistensi insulin disertai penurunan reaksi intraseluler menyebabkan insulin tidak mampu bekerja secara efektif dalam merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan.

2.2 Gangren

1. Definisi

Gangren diabetes merupakan kerusakan jaringan tubuh akibat proses pembusukan luka yang umumnya muncul pada area perifer, seperti ujung kaki dan tangan. Kondisi ini ditandai dengan meluasnya luka akibat sumbatan pada pembuluh darah tungkai. Ciri khas gangren diabetes adalah adanya jaringan nekrotik berwarna kehitaman serta bau tidak sedap akibat infeksi bakteri. Faktor pemicu gangren meliputi trauma berupa tekanan, paparan suhu tinggi, bahan kimia, maupun cedera benda tajam yang merusak kulit dan jaringan subkutan. Risiko terjadinya komplikasi gangren lebih besar pada penderita diabetes mellitus, karena kadar glukosa tinggi mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Gangren juga dapat berkembang akibat infeksi yang mengganggu sirkulasi darah (Sa'ada Asriati, 2025).

2. Klasifikasi

Klasifikasi Wagner-Meggitt dikembangkan pada tahun 1970-an, digunakan secara luas untuk mengklasifikasi lesi pada kaki diabetes.

Derajat 0	Simptom pada kaki seperti nyeri
Derajat 1	Ulkus superfisial
Derajat 2	Ulkus dalam
Derajat 3	Ulkus sampai mengenai tulang
Derajat 4	Gangren telapak kaki
Derajat 5	Gangren seluruh kaki

Klasifikasi Wagner-Meggitt yang direkomendasikan oleh *International Working Group on Diabetic Foot* (IWGDF) telah diterima secara luas karena mempermudah perbandingan berbagai hasil penelitian (Kartika, 2017).

2.3 Kultur Pus

1. Definisi

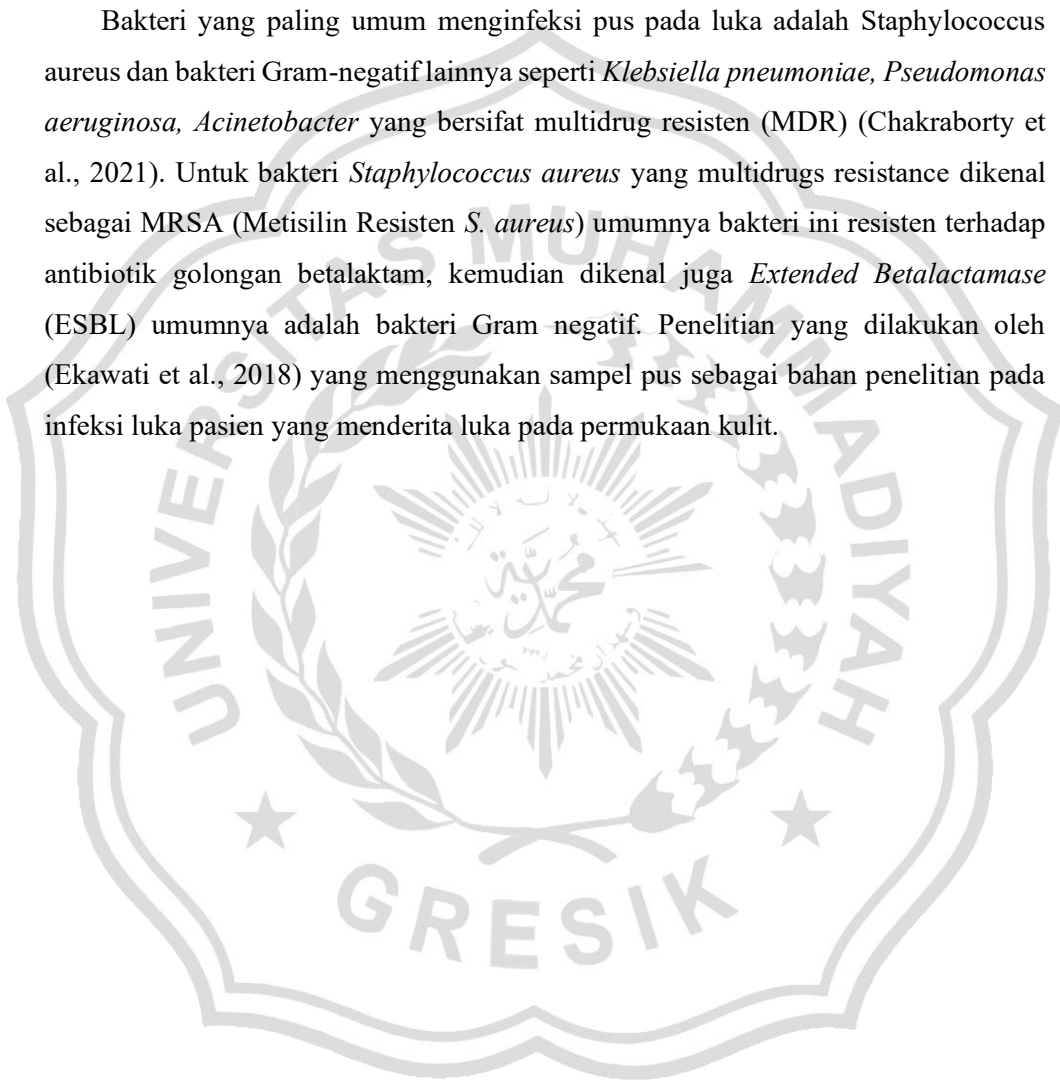
Pus adalah salah satu respon tubuh terhadap infeksi yang di mana pus adalah cairan yang mengandung protein dari hasil proses inflamasi yang terbentuk dari sel leukosit, cairan jaringan serta debris seluler. Adanya pus yang berlangsung lama pada luka infeksi mengindikasikan bakteri yang terus-menerus berkembang di luka tersebut (Joegijantoro, 2019). Infeksi luka yang dapat ditandai dengan pembentukan pus karena terjadinya peradangan lokal yang parah akibat mengalami invasi dan multiplikasi mikroorganisme pada jaringan disebut dengan infeksi piogenik. Beberapa infeksi luka yang dapat terjadi adalah impetigo, stroke non-hemoragik, osteomyelitis, luka pasca kecelakaan, ulkus dekubitus, dan infeksi nosokomial (Sardi, 2021)

2. Mikroorganisme

Infeksi pada ulkus maupun gangren diabetik umumnya bersifat polimikrobal. Berdasarkan hasil penelitian, bakteri aerob seperti *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, serta bakteri anaerob seperti *Peptostreptococcus sp.*, merupakan penyebab utama infeksi yang berkontribusi terhadap lambatnya proses

penyembuhan (Iyanar et al., 2014). Penyebab gangren pada penderita DM yang paling sering adalah bakteri anaerob, seperti *Clostridium*. Bakteri ini akan menghasilkan gas, yang disebut gas Gangrene. Bakteri ini menghasilkan toksin dan gas yang menyebabkan kerusakan jaringan lebih cepat serta menimbulkan bau busuk khas (Kartika, 2017).

Bakteri yang paling umum menginfeksi pus pada luka adalah *Staphylococcus aureus* dan bakteri Gram-negatif lainnya seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* yang bersifat multidrug resisten (MDR) (Chakraborty et al., 2021). Untuk bakteri *Staphylococcus aureus* yang multidrug resistance dikenal sebagai MRSA (Metisilin Resistensi *S. aureus*) umumnya bakteri ini resisten terhadap antibiotik golongan betalaktam, kemudian dikenal juga *Extended Betalactamase* (ESBL) umumnya adalah bakteri Gram negatif. Penelitian yang dilakukan oleh (Ekawati et al., 2018) yang menggunakan sampel pus sebagai bahan penelitian pada infeksi luka pasien yang menderita luka pada permukaan kulit.



BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Berdasarkan tabel 1 didapatkan 11 jenis bakteri yang teridentifikasi terdapat 9 jenis bakteri yang merupakan kelompok bakteri gram negatif yaitu *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klasiella aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Morganella morganii*, *proteus vulgaris*, *providencia rettgeri*, *Klebsiella Pneumoniae*, sedangkan 2 jenis bakteri lainnya merupakan kelompok bakteri gram positif yaitu *Corybacterium anycolatum*, *Staphylococcus aureus*. Spesies bakteri yang dominan ditemukan adalah *Escherichia coli* (4 isolat), *Acinetobacter Baumannii* (4 isolat), dan *Proteus Mirabilis*, *Pseudomonas Aeruginosa* (3 isolat).

Tabel 1. Spesies Bakteri Hasil Kultur Pada tanggal 1 Juli – 28 Agustus

karakteristik	2025 di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Ibnu Sina Gresik			
	BAP	MC	Bentuk sel	Gram
<i>E. coli</i>	Swarming, AH, heavy dominan	LF, Moderat isolate	Rods	Negatif
<i>Proteus mirabilis</i>	Swarming, heavy, NH	LF, Heavy Isolate	Rods	Negatif
<i>Klasiella aerogenes</i>	NH, heavy dominan	LF, Few isolated	Rods	Negatif
<i>P. Aerogenosa</i>	AH, moderate dominan	LF, Moderate dominan	Rods	Negatif
<i>Corybacterium anycolatum</i>	-	-	Coccus	Positif
<i>Acinobacter baumanii</i>	NH, Few dominana	LF, Few isolated	Rods	Negatif
<i>Morganella morganii</i>	-	-	Rods	Negatif
<i>s. aureus</i>	NH, moderate dominan	LF, Few Dominana	Coccus	Positif

<i>Proteus vulgaris</i>	AH, Heavy isolate, swarming	LF, Few Isolated	Rods	Negatif
<i>Providencia rettgeri</i>	AH, Heavy dominan, swarming	LF, Few dominan	Rods	Negatif
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	NH, Moderate isolated	LF, Moderate isolated	Rods	Negatif

Tabel 2. Spesies Bakteri Hasil Kultur Pus Pada tanggal 1 Juli – 28 Agustus 2025 di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Ibnu Sina Gresik

No	Spesies Bakteri	Jenis Bakteri	Inden Klinis
1.	Positif	<i>Corynebacterium Amycolatum</i>	Gangren
2.	Negatif	<i>Acinetobacter Baumannii</i>	Gangren
3.	Negatif	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	Gangren
4.	Negatif	<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	Gangren
5.	Negatif	<i>E.Coli</i>	DM
6.	Positif	<i>Staphylococcus Aureus</i>	DM
7.	Negatif	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	DM
8.	Negatif	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	DM
9.	Negatif	<i>Acinetobacter Baumannii</i>	DM
10.	Negatif	<i>Morganella Morganii</i>	DM
11.	Negatif	<i>E.Coli</i>	CKD
12.	Negatif	<i>Proteus Mirabilis</i>	Cardiomegaly
13.	Negatif	<i>E.Coli</i>	Cardiomegaly
14.	Negatif	<i>Acinetobacter Baumannii</i>	Cardiomegaly
15.	Negatif	<i>Klebsiella Aerogenes</i>	Malnutrisi
16.	Negatif	<i>Proteus Vulgaris</i>	Anemia
17.	Negatif	<i>Proteus Mirabilis</i>	Melena
18.	Negatif	<i>Acinetobacter Baumannii</i>	Decubitus

19.	Negatif	<i>Morganella Morganii</i>	<i>Chronic Ischemic Heart Disease</i>
20.	Negatif	<i>E.Coli</i>	<i>Hidronefrosis</i>
21.	Negatif	<i>Providencia Retggreri</i>	<i>Gastric Ulcer</i>
22.	Negatif	<i>Proteus Mirabilis</i>	<i>Postprocedural Shock</i>

Tabel 3. Hasil Uji Sensivitas Antibiotik pada Spesies Bakteri Sampel Kultur Pus Pada tanggal 1 Juli – 28 Agustus 2025 di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Ibnu Sina Gresik

No	Jenis Bakteri	Inden Klinis	R	I	S
1.	<i>Corynebacterium Amycolatum</i>	Gangren	-	-	-
2.	<i>Acinetobacter Baumannii</i>	Gangren	AK,AMP,AMC,ATM,KZ,FEP,CTX,CAZ,CN,IMP,LEV, MEM,MXF,TZP,	-	SXT
3.	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	Gangren	AMC,AMP,KZ,CTX,SXT	CIP	AK,ATM,FE,CAZ,IMP,LEV, MEM,TZP
4.	<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	Gangren	AMC,AMP,KZ,ATM,FE,CTX,CAZ,CIP,CN,LEV,TZP	IMP,MXF	AK,MEM,SXT

No	Jenis Bakteri	Inden Klinis	R	I	S
5.	<i>E. Coli</i>	DM	ATM,FEP	-	MEM,IMP, AMC
6.	<i>Staphylococcus Aureus</i>	DM	AMC,AMP,FOX,CIP,CN,OX,SXT	-	DA,E,LZD, RIF
7.	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	DM	AMC,AMP,SAM,ATM,KZ,CTX,CIP,LEV,SXT,	-	AK,FEP,CAZ,IMP,MEM,TZP
8.	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	DM	AK,AMC,AMP,KZ,FEP,CTX,CAZ,IMPLEV,MEM,TZP,SXT	-	ATM
9.	<i>Acinetobacter Baumanni</i>	DM	AK,AMC,AMP,ATM,KZ,FEP,CTX,CAZ,CIP,CN,IMP,LEV,MEM,TZP,SXT	-	-
10.	<i>Morganella Morganii</i>	DM	AK,AMP,AMC,KZ,CTX,CIP,CN,LEV,MXF,SXT	-	ATM,FEP,CAZ,MEM,TZP
11.	<i>E. Coli</i>	Ckd	ATM,IMP,FEP	-	MEM,AMC

No	Jenis Bakteri	Inden Klinis	R	I	S
12.	<i>Proteus Mirabilis</i>	cardiomegaly	-	-	CTX,CIP
13.	<i>E.Coli</i>	cardiomegaly	-	-	-
14.	<i>Acinetobacter Baumannii</i>	cardiomegaly	AK,AMC, AMP,ATM, KZ,FEP,CT X,CAZ,CI P,CN,IMP, LEV,MEM, TZP,SXT	-	-
15.	<i>Klebsiella Aerogenes</i>	malnutrisi	-	-	CIP,SXT
16.	<i>Proteus Vulgaris</i>	Anemia	AMP,KZ,	CN	AK,AMC, ATM,FEP, CTX,CAZ, CIP,IMP,L EV,MEM, MXF,TZP,S XT
17.	<i>Proteus Mirabilis</i>	melena	-	CN	AK,AMC, AMP,FEPE ,CTX,CAZ, CIP,LEV,M EM,TZP,S XT
18.	<i>Acinetobacter Baumannii</i>	decubitus	AK,AMC, AMP,SAM, ATM,KZ,F EP,CTX,C AZ,CIP,CN	-	-

No	Jenis Bakteri	Inden Klinis	R	I	S
			,IMP,LEV, MEM,TZP, SXT		
19.	<i>Morganella Morganii</i>	Chronic ischemic heart disease	AMC,AMP ,KZ	-	AK,ATM,F EP,CTX,C AZ,CIP,LEV,CN,ME M,MXF,TZ P,SXT
20.	<i>E. Coli</i>	Hidronefrosis	-	-	-
21.	<i>Providencia Retggreri</i>	Gastric ulcer	AMC,AMP ,KZ,	CN	AK,ATM,F EP,CTX,C AZ,CIP,IM P,LEV,ME M,MXF,TZ P,SXT
22.	<i>Proteus Mirabilis</i>	Postprocedural shock	TE,	LEV	AK,AMC, AMP,FEP, CTX,CAZ, CIP,LEV,M EM,MXF,T ZP,SXT

3.1 Pembahasan

Berdasarkan hasil kultur pus diperoleh sebagian besar infeksi luka dengan pus disebabkan oleh bakteri gram negatif. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Nurmala, 2015) bahwa bakteri paling banyak penginfeksi pus adalah bakteri gram negatif. Tingginya jumlah bakteri gram negatif disebabkan oleh faktor tingginya resistensi bakteri Gram-negatif pada antibiotik sehingga akan menyulitkan untuk sembuh dalam terapipengobatan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Roopa & Deepali, 2017) dimana sensitivitas

antibiotik dari patogen yang diisolasi menunjukkan bahwa sebagian besar dari bakteri gram negatif resisten terhadap ampicilin dan sensitif terhadap cefoperazone/sulbaktam. Tingginya kejadian resistensi pada isolat gram negatif ini disebabkan oleh penggunaan antibiotik empiris yang sembarangan dan dalam jangka waktu yang tidak memadai.

Tabel 2 hasil kultur pus dari 22 sampel pasien dengan berbagai indikasi klinis (gangren, DM, CKD, anemia, dll.), teridentifikasi 11 spesies bakteri, yang didominasi oleh bakteri Gram negatif. Berdasarkan hasil kultur pus, pada pasien dengan gangren teridentifikasi empat spesies bakteri, yaitu: *Corynebacterium Amycolatum*, *Acinetobacter Baumannii*, *Pseudomonas Aeruginosa*, dan *Klebsiella Pneumoniae*. Sedangkan pada 6 sampel pasien dengan diabetes melitus (DM) teridentifikasi beberapa bakteri, yaitu: *E.Coli*, *Staphylococcus Aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Morganella morganii*.

Infeksi gangren cenderung didominasi oleh bakteri Gram negatif, terutama *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Kedua bakteri ini dikenal sebagai patogen nosokomial yang resisten terhadap banyak antibiotik. *Acinetobacter baumannii* adalah patogen nosokomial penting yang bertanggung jawab atas berbagai macam infeksi pada manusia. Kemampuan pembentukan biofilm berkontribusi pada *Acinetobacter* yang mudah bertahan hidup dan berpindah di lingkungan rumah sakit, seperti menempel pada berbagai permukaan biotik dan abiotik, misalnya, kateter vaskular, pirau cairan serebrospinal atau kateter Foley. Biofilm adalah kumpulan mikroorganisme, terbungkus dalam matriks, yang berfungsi sebagai konsorsium kooperatif untuk menyediakan mode terlindungi bagi mikroorganisme dan meningkatkan resistensi terhadap berbagai antibiotik (Yang et al., 2019).

P. aeruginosa memiliki kemampuan yang dapat menciptakan kondisi inflamasi pada luka, sehingga host tidak dapat membasmi biofilm tersebut dan penyembuhan luka pun tertunda (Moser C. 2021). *P. aeruginosa* dapat menyebabkan gangren pada kondisi kronis DFU seperti osteomielitis. Hal ini sesuai karena *P. aeruginosa* mempunyai kemampuan membentuk biofilm pada luka, sehingga luka menjadi lebih kuat dan sulit disembuhkan; terbentuknya biofilm pada luka menyebabkan

luka menjadi kronis. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa gangren cenderung terkait dengan bakteri rumah sakit yang bersifat multiresisten dan dapat memperburuk kerusakan jaringan.

Pada pasien DM, hasil kultur menunjukkan keanekaragaman jenis bakteri yang lebih luas dibandingkan dengan pasien gangren. *Escherichia coli* menjadi salah satu bakteri yang paling sering ditemukan. Hal ini dapat dijelaskan karena kondisi hiperglikemia kronis pada penderita diabetes menciptakan lingkungan ideal bagi pertumbuhan bakteri. Temuan ini sejalan dengan penelitian Roopa & Deepali (2017) yang melaporkan bahwa *Escherichia coli* merupakan bakteri paling banyak ditemukan pada isolat pus. Bakteri ini memiliki kemampuan menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh di luar usus serta dapat menyebabkan sepsis. *Escherichia coli* mampu menempel pada sel manusia, menginvasi jaringan, membentuk koloni, serta menghasilkan toksin. Dalam tahap infeksi, bakteri ini mensekresikan molekul efektor ke dalam sel inang melalui satu atau lebih sistem sekresi protein untuk menghindari respons imun atau memodifikasi jalur sinyal sel. Salah satu protein penting yang berperan dalam patogenesisnya adalah protein adhesin, yang memfasilitasi perlekatan bakteri pada sel inang dan menjadi faktor virulensi utama. Protein adhesin berkontribusi dalam kolonisasi bakteri di usus serta pembentukan biofilm, dan gen *aidA* diketahui mengkode protein tersebut pada genom *Escherichia coli* patogen (Husna, 2018).

Jika dibandingkan, infeksi pada pasien gangren lebih banyak didominasi oleh bakteri Gram negatif yang biasanya ditemukan di lingkungan rumah sakit dan sering dikaitkan dengan infeksi kronis. Sementara pada pasien DM, spektrum bakteri lebih beragam, melibatkan baik bakteri Gram negatif maupun Gram positif.

Isolat *Corynebacterium amycolatum* pada penelitian ini tidak menunjukkan hasil sensitivitas, intermediate, maupun resistensi. Hal ini kemungkinan disebabkan keterbatasan panel antibiotik yang diuji atau sifat bakteri yang lebih sering berperan sebagai kolonisasi. Secara global, *C. amycolatum* diketahui memiliki resistensi tinggi terhadap β -laktam, makrolida, dan fluoroquinolon, tetapi tetap menunjukkan sensitivitas hampir 100% terhadap linezolid dan vancomycin (Reddy et al., 2023; Johns Hopkins ABX Guide, 2024). Dengan demikian, apabila

isolat ini terkonfirmasi sebagai patogen, vancomycin atau linezolid menjadi pilihan terapi yang lebih tepat.

Hasil uji memperlihatkan bahwa *Acinetobacter baumannii* bersifat multiresisten dengan resistensi terhadap sebagian besar golongan antibiotik, kecuali masih sensitif terhadap trimetoprim-sulfametoksazol (SXT). Temuan ini konsisten dengan banyak laporan yang menyebutkan bahwa *A. baumannii* merupakan patogen nosokomial dengan resistensi terhadap β -laktam, aminoglikosida, fluoroquinolon, bahkan karbapenem (Peleg et al., 2008; Perez et al., 2020). Studi terbaru menunjukkan adanya pilihan terapi baru seperti kombinasi sulbactam-durlobactam, yang terbukti menurunkan angka mortalitas dibandingkan kolistin pada kasus *carbapenem-resistant A. baumannii* (McLeod et al., 2023). Hal ini menegaskan perlunya perhatian khusus dalam tata laksana infeksi *A. baumannii* pada kasus gangren.

Isolat *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan resistensi terhadap antibiotik β -laktam tertentu (AMC, AMP, KZ, CTX) dan SXT, serta intermediate pada ciprofloxacin, namun masih sensitif terhadap amikasin, ceftazidim, cefepim, karbapenem, piperasilin-tazobaktam, dan levofloxacin. Temuan ini serupa dengan penelitian pada pasien ulkus kaki diabetik, di mana *P. aeruginosa* memiliki tingkat resistensi tinggi terhadap berbagai antibiotik, tetapi masih menunjukkan sensitivitas yang baik terhadap ceftazidim dan piperasilin-tazobaktam (Gadepalli et al., 2006; Shanmugam et al., 2011). Hal ini menegaskan bahwa kombinasi β -laktam antipseudomonas dengan aminoglikosida masih menjadi opsi terapi empiris yang relevan.

Pada isolat *K. pneumoniae* ditemukan resistensi terhadap mayoritas antibiotik β -laktam dan fluoroquinolon, dengan imipenem dan moxifloxacin berada pada kategori intermediate, sedangkan amikasin, meropenem, dan SXT tetap sensitif. Pola ini konsisten dengan produksi enzim ESBL (*extended-spectrum β -lactamase*) yang lazim ditemukan pada *K. pneumoniae*. Studi di RSUP Sanglah, Bali, melaporkan prevalensi ESBL-producing *K. pneumoniae* sebesar 59,2% dengan sensitivitas yang masih tinggi terhadap meropenem (100%) dan amikasin (93%) (Arikandini et al., 2022). Secara global, prevalensi isolat ESBL *K. pneumoniae*

terus meningkat, dengan resistensi karbapenem mulai dilaporkan di berbagai wilayah (Pitout et al., 2015). Oleh karena itu, karbapenem dan aminoglikosida tetap menjadi pilihan utama pada kasus gangren dengan isolat *K. pneumoniae*.

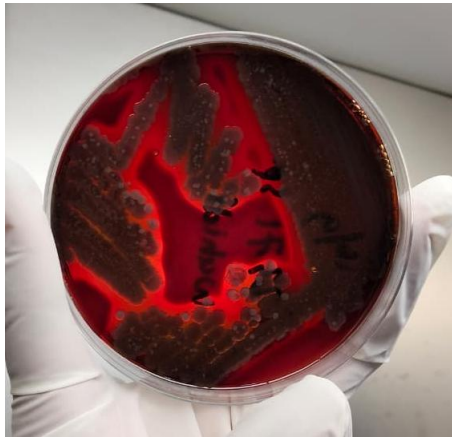


DAFTAR PUSTAKA

- Alavi, A., et al. (2024). Microbial profiling and clinical characteristics of diabetic foot infections: An updated analysis.
- Arikandini, D. A. P. A. R., et al. (2022). Prevalence and antibiotic sensitivity patterns of ESBL-producing *Klebsiella pneumoniae* in pneumonia patients at Ngoerah Hospital. JCMID.
- Banday, M. Z., Sameer, A. S., & Nissar, S. (2020). Pathophysiology of diabetes: An overview. *Avicenna Journal of Medicine*, 10(04), 174–188. https://doi.org/10.4103/ajm.ajm_53_20
- Basa, A., et al. (2023). Bacteriological profile and antibiotic susceptibility of diabetic foot infections: A clinical study.
- Chakraborty, A., Chanda, D. D., Choudhury, N., Manjula, N. G., & Shilpa, B. M. (2021). A Retrospective Study on the Pyogenic Pathogens and Their Antibiotic Susceptibility Patterns along with the Production. *Advances in Microbiology*, 11(06), 317–326. <https://doi.org/10.4236/aim.2021.116024>
- Ekawati, E. R., Husnul Y., S. N., & Herawati, D. (2018). Identifikasi Kuman Pada Pus Dari Luka Infeksi Kulit. *Jurnal SainHealth*, 2(1), 31. <https://doi.org/10.51804/jsh.v2i1.174.31-35>
- Gadepalli, R., Dhawan, B., Sreenivas, V., et al. (2006). A Clinico-microbiological Study of Diabetic Foot Ulcers in an Indian Tertiary Care Hospital. *Diabetes Care*, 29(8), 1727–1732.
- Husna, C. A. (2018). Peranan Protein Adhesi Matriks Ekstraselular Dalam Patogenitas Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 4(2), 99. <https://doi.org/10.29103/averrous.v4i2.1041>
- Iyanar, K., K, P., Cecilia, S., M, J., S, S., & S, S. (2014). Isolation and antibiotic susceptibility of bacteria from foot infections in the patients with diabetes mellitus type I and type II in the district of Kancheepuram, Tamil Nadu, India. *International Journal of*

- Research in Medical Sciences, 2(2), 457.
<https://doi.org/10.5455/2320-6012.ijrms20140515>
- Joegijantoro, R. (2019). Penyakit Infeksi. Intimedia.
<https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Johns Hopkins ABX Guide. (2024). *Corynebacterium* species. [Online].
- Kartika, R. W. (2017). Pengelolaan Gangren Kaki DiabetikSKP. 44(1).
- Krisandi, G., & Parawangsa, A. (2021). Potensi Senyawa Derivat 2-Aminoimidazole Sebagai Agen Ajuvan Terhadap Infeksi Multidrug-Resistant *Acinetobacter Baumannii* Melalui Sifat Antibiofilm Dan Resensitisasi Antibiotik. JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia, 8(3), 146–157.
<https://doi.org/10.53366/jimki.v8i3.229>
- McLeod, S. M., Moussa, S. H., Hackel, M. A., et al. (2023). Efficacy of sulbactam-durlobactam versus colistin for carbapenem-resistant *Acinetobacter* infections: a phase 3 trial. *Clinical Infectious Diseases*.
- Moser C, Jensen PØ, Thomsen K, dkk. Respons imun terhadap infeksi biofilm *Pseudomonas aeruginosa*. *Depan Imunol*. 2021;12:625597 <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.625597>
- Peleg, A. Y., Seifert, H., Paterson, D. L. (2008). *Acinetobacter baumannii*: emergence of a successful pathogen. *Clinical Microbiology Reviews*, 21(3), 538–582.
- Perez, F., Bonomo, R. A. (2020). *Acinetobacter baumannii* and other *Acinetobacter* species. In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ (eds), *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 9th ed. Elsevier.
- Pitout, J. D., Nordmann, P., Poirel, L. (2015). Carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*: a key pathogen set for global nosocomial dominance. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 59(10), 5873–5884.

- Reddy, K. V., Patel, M., & Fick, R. B. (2023). *Corynebacterium* species infections: emerging clinical significance and treatment options. *Journal of Infection and Chemotherapy*, 29(4), 320–328.
- Rizqiyah H, Soleha Tu, Hanriko R, Apriliana E. Pola Bakteri Ulkus Diabetikum Pada Penderita Diabetes Melitus Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek. *Majority*. 2020;9(2):128-135.
- Roopa, C., & Deepali, V. (2017). Pus Culture Isolates and Their Antibiotic Sensitivity at a
- Sa'ada Asriati, A. A. N. (2025). Hubungan Kejadian Luka Gangren dengan Konsep Diri pada Penderita Diabetes Melitus Type II di RSUD Bangkinang. 2(2), 568–574.
- Sardi, A. (2021). Infeksi Nosokomial: Jenis Infeksi dan Patogen Penyebabnya. *Seminar Nasional Riset Kedokteran*, 2, 1–9.
- Shanmugam, P., Jeya, M., & Susan, S. L. (2011). The bacteriology of diabetic foot ulcers, with a special reference to multidrug resistant strains. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 5(3), 443–448.
- Sireesha, P., et al. (2023). Bacteriological profile of wound infections in diabetic mellitus patients: Emerging pathogens and resistance patterns Tertiary Care Hospital in Hyderabad Karnataka Region. *International Journal of Medical Microbiology and Tropical Diseases*, 3(4), 140–145. <https://doi.org/10.18231/2455-6807.2017.0034>
- Yang, C. H., Su, P. W., Moi, S. H., & Chuang, L. Y. (2019). Biofilm formation in *Acinetobacter baumannii*: Genotype-phenotype correlation. *Molecules*, 24(10). <https://doi.org/10.3390/molecules24101849>
- Yutika, M., Rusli, R., & Ramadhan, A. M. (2015). Aktivitas antibakteri daun kirinyuh (*chromolaena odorata* (L.) R.m.king & h.rob.) Terhadap bakteri gangren

LAMPIRAN*ALFA HEMOLYSA**NON LACTOSE
FERMENTERS**LACTOSE FERMENTERS*

Lampiran 2 Dokumentasi Kegiatan PKL

Laboratorium Mikrobiologi	
	
Melektakan Sampel pada cassette GeneXpert	
Bank Darah	
	
Centrifuge	Pencucian Tabung Reaksi

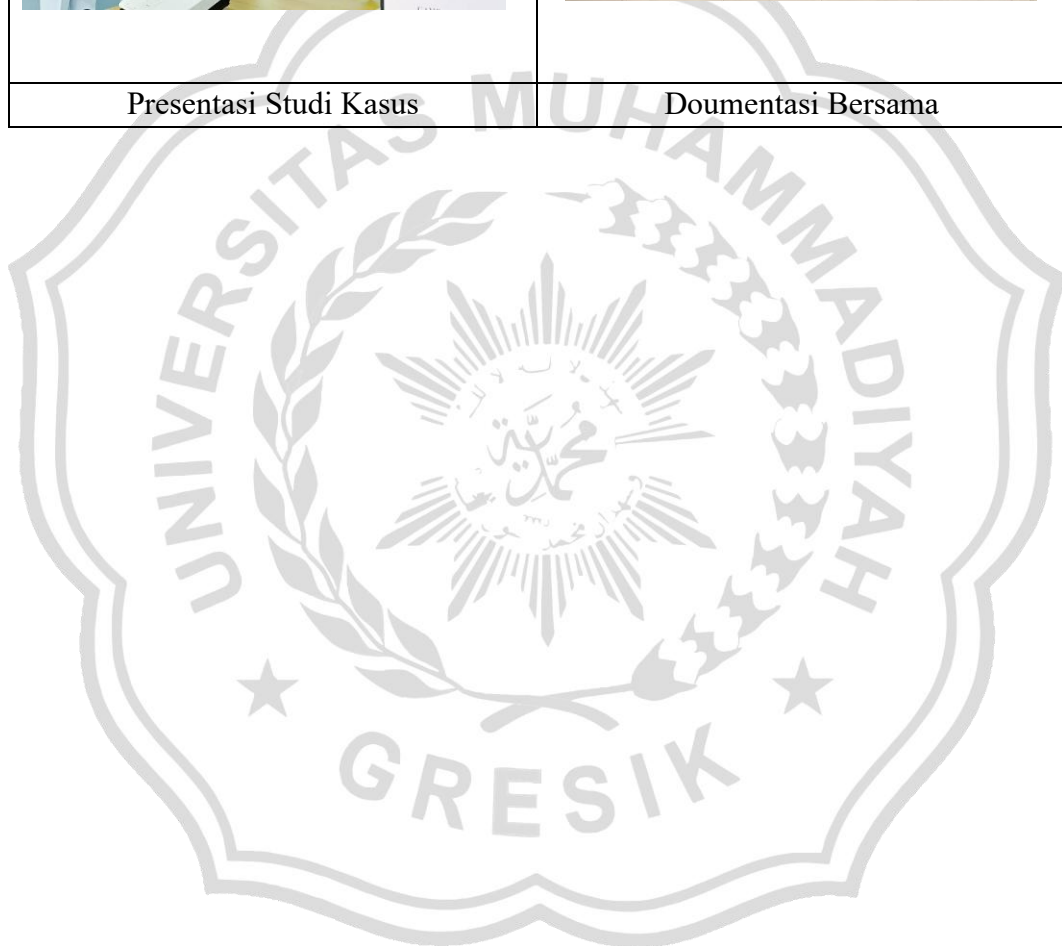
Laboratorium Hematologi	
	
Alat Urinometer Dan Alat Untuk Pemeriksaan PT&APTT	Hematologi Analyzer
Laboratorium Kimia Klinik	
	
Alat Untuk Pemeriksaan Kimia Klinik	
Dokumtasi Seminar	



Presentasi Studi Kasus



Doumentasi Bersama



Lampiran 3 Presensi Kehadiran PKL



PRODI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
 FAKULTAS KESEHATAN
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK





DAFTAR HADIR
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

Nama Mahasiswa : RAHMAT RILKY ASDIN PRATAMA
 NIM : 221109005
 Jenis PKL/lokasi : UMUM/ RSUD IBNU SINA

NO	Hari/Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Paraf	Paraf CI
1	Jumat 1/8 25	06:45 WIB	13:15 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>ay an</i>
2	Sabtu 2/8 25	06:45 WIB	13:09 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>ay an</i>
3	Senin 4/8 25	06:45 WIB	14:03 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
4	Selasa 5/8 25	07:08 WIB	15:24 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
5	Rabu 6/8 25	06:48 WIB	14:02 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
6	Kamis 7/8 25	06:56 WIB	14:00 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
7	Jumat 8/8 25	06:58 WIB	13:11 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
8	Sabtu 9/8 25	06:51 WIB	13:01 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
9	Senin 11/8 25	13:35 WIB	20:02 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
10	Selasa 12/8 25	13:54 WIB	20:01 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
11	Rabu 13/8 25	13:50 WIB	20:00 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
12	Kamis 14/8 25	06:58 WIB	14:06 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
13	Jumat 15/8 25	06:56 WIB	13:17 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
14	Senin 18/8 25	06:56 WIB	14:03 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
15	Selasa 19/8 25	06:48 WIB	14:13 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
16	Rabu 20/8 25	07:05 WIB	14:00 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
17	Kamis 21/8 25	07:04 WIB	14:04 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
18	Jumat 22/8 25	07:02 WIB	13:07 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
19	Sabtu 23/8 25	07:02 WIB	12:45 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
20	Senin 25/8 25	06:45 WIB	14:59 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
21	Selasa 26/8 25	06:58 WIB	14:00 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
22	Rabu 27/8 25	07:00 WIB	14:29 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
23	Kamis 28/8 25	06:56 WIB	14:59 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>ay an</i>
24	Jumat 29/8 25	06:59 WIB	14:20 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>ay an</i>
25	Sabtu 30/8 25	06:45 WIB	14:17 WIB	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

AKREDITASI LAM PTKes
 64/LAM-PTKes/Akr/DipIK/2024
 27 September 2024

The Power of Islamic Entrepreneurship
 Jl. Sumatara 101 Gresik Kota Baru (GKB) Gresik: 61121 Telp: (031) 3951414. Fax: (031) 3952585 Website: <http://www.uma.ac.id> Email: info@uma.ac.id

Lampiran 4 Daftar Hadir Seminar

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK	Kode/No : FM/TLM.FKES/II.3/ SPMI.FKES/01.034
		Tgl : Juli 2021
	FORMULIR DAFTAR HADIR SEMINAR PKL	Revisi : 0
		Hal. 1-1

FORMULIR DAFTAR HADIR SEMINAR PKL

Tahun akademik : 2025 - 2026
 Hari, Tanggal Seminar : Sabtu 30 Agustus 2025
 Tempat Seminar : RS IBNU SINA GRESIK
 Nama mahasiswa : RAHMAT PRIZY ASDIWI PRATAMA

No.	Nama	Jabatan	TTD
1.	Iman Jayri	CI/ Kordik	
2.	Dyah Eka Kurniawati	Dosen Pembimbing	
3.	Siswani Alaudaya Samsanitu		
4.	Dewi Syafiqatun Nobila		
5.	Wahyu Anggi Puspitasari		
6.	Elvira Putri Amalia		
7.	Siti Hartina Maulida		
8.	Rikha Anggun Ns		
9.	Arha Addina Illahi	Mahasiswa	

*j) baris 1 diisi mahasiswa ybs, baris 2 diisi pembimbing, baris 3 dan seterusnya diisi peserta yang hadir

Lampiran 5 Lembar Bimbingan Dosen

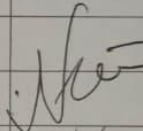
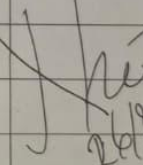
	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK	Kode/No : FM/TLM.FKES/II.3/ SPMI.FKES/01.029 Tgl : Juli 2021 Revisi : 0 Hal. 1-1
	FORMULIR BIMBINGAN PKL	

**LEMBAR BIMBINGAN PKL
DOSEN PEMBIMBING PKL (DPP)***

TAHUN AKADEMIK: 2025/2026

Nama Mahasiswa : RAHMAT Rizky A.P
NIM : 221109005
Nama Instansi PKL : RSUD IBNU SINA
Nama Dosen Pembimbing PKL : DYAH EKAKUENWATI, S.Tr.Kes, M.Si

Bersedia menjadi Pembimbing Lapangan bagi mahasiswa berikut ini:

No.	Tanggal	Bimbingan dan Saran	Paraf Pembimbing
1.	13/8/25	Meminta Pendampingan senior, lebih jeli dalam proses pemfaktan, Pengaturan grup baik. Barua & Lebih aktif kelas untuk membuat Pembuatan Laporan lebih aktif Lebih intens bertanya penemuan baru Cari sumber lagi topik diskusi	 13/8/2025 1.24 pm
2.	26/8/25	Kurangnya interest dari pihak guru K3, teknik keraji, tumpang karja mandiri, ummawis, kabin air cold Qe', umma kental, rangas Seksatag visual, menyapa tempat pengumpulan simbol dokumentasi, mesra, peng membaca memahami (80%) ada ada kesempatan (jika LKS mudi)	 26/8/25 5

*) MINIMAL BIMBINGAN 6 KALI

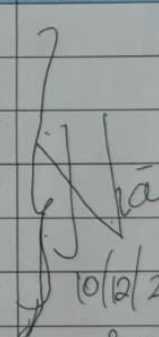
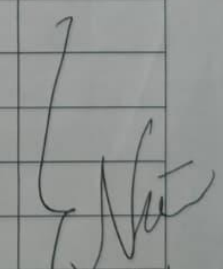
	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK	Kode/No : FM/TLM.FKES/11.3/ SPMI.FKES/01.029
		Tgl : Juli 2021
	FORMULIR BIMBINGAN PKL	Revisi : 0
		Hal. 1-1

**LEMBAR BIMBINGAN PKL
DOSEN PEMBIMBING PKL (DPP)***

TAHUN AKADEMIK: 2025/2026

Nama Mahasiswa : RAHMAT RIZKY A. P.
 NIM : 22100003
 Nama Instansi PKL : RSD IBNU SINA
 Nama Dosen Pembimbing PKL : Dyah EVA WURNAWATI S.Tu - KCS, M.Si

Bersedia menjadi Pembimbing Lapangan bagi mahasiswa berikut ini:

No.	Tanggal	Bimbingan dan Saran	Paraf Pembimbing
3	10/12/25	Latur belakang, lembar pengesahan, Nama Buwida, tabel & Gambar Jadwal titik 3, 3, 3 dalam laporan di cek apakah terbacar - Struktur program studi (sitasi), sejarah tim Buku Kun-kulun, bentuk acara, gant Pemeroran lab, ganti kata dalam Pemeroran cara kerja (Kali, Pkt F) Konsiderasi visi misi 3 3 3 Lab rgh A. pemerksaan	 10/12/2025 8:10 pm
4	22/12/25	Perambatan Supan pada Kambait Pasif Bapak & Ibu - bentuk } Lempiran - Bimbingan } - Sejarah & UJ 1.5 (W) - Ganti latar belakang statim < - Menurut di ganti dengan situasi & Agan - Visi & misi mendeley (gambar) - Lempiran ditabikan & di bagi / lab Nama bib (TTR 12)	 22/12/2025 5:30 pm

*) MINIMAL BIMBINGAN 6 KALI
 - CITASI sama Hara msh
 mendeley
 - Prosedur kal. Pasif

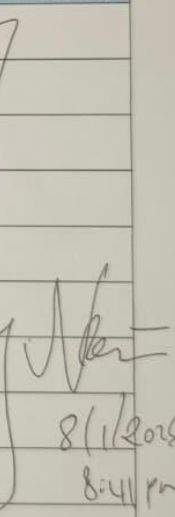
	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK	Kode/No : FM/TLM.FKES/II.3/ SPMI.FKES/01.029
		Tgl : Juli 2021
	FORMULIR BIMBINGAN PKL	Revisi : 0
		Hal. 1-1

**LEMBAR BIMBINGAN PKL
DOSEN PEMBIMBING PKL (DPP)***

TAHUN AKADEMIK: 2025/2026

Nama Mahasiswa : RAHMAT RIZKY A.P
 NIM : 22109005
 Nama Instansi PKL : RSD IBNU SINA
 Nama Dosen Pembimbing PKL : DRA EKA KURNAWATI S.Tr. Kes, M.Si

Bersedia menjadi Pembimbing Lapangan bagi mahasiswa berikut ini:

No.	Tanggal	Bimbingan dan Saran	Paraf Pembimbing
5	8 Januari 2026	- Menambahkan kendala audit control & Isi tabel - Menganti Strukt Prodi dengan yang terbaru - Sitasi sitasi lahan gunakan dari instansi langsung agar lebih akurat - Penambahan karimat sebelum struktur - karimat kata / istilah asing - di cetak miring - Katar belakang kurang - Informasi tentang PKL - penggunaan bahasa pasif - Draft Sup cek dengan - Revisi catatan di atas	 8/1/2026 8:41 pm

*) MINIMAL BIMBINGAN 6 KALI

Lampiran 6 Berita Acara

	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK	Kode/No : FM/TLM.FKES/II.3/ SPMI.FKES/01.035
		Tgl : Juli 2021
		Revisi : 0
		Hal. 1-1
FORMULIR BERITA ACARA PKL		

FORMULIR BERITA ACARA PKL

Pada hari ini, SELASA, tanggal 30 November, bertempat di PC MUHAMMADIYAH GRESIK telah dilaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) oleh mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gresik.

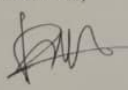
Nama : RAHMAT Rizky A. P.
 NIM : 221109005
 Periode PKL : 2025

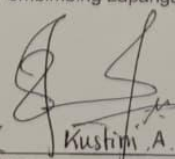
Kegiatan PKL bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa di bidang klinik sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Selama pelaksanaan PKL, mahasiswa melaksanakan:

1. Melakukan profesionalisme, kerja sama tim, hubungan interprofesional, dan komunikasi di fasyankes
2. Melaksanakan praktik profesional ahli teknologi laboratorium medik yang sesuai dengan undang-undang
3. Melakukan tanggung jawab atas pekerjaan di bidang kesehatan
4. Melakukan kerja mandiri dengan pengawasan
5. Melaksanakan kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
6. Melakukan persiapan pemeriksaan (pra analitik)
7. Membaca dan memahami Standar Operasional Prosedur (SOP) pemeriksaan laboratorium
8. Melaksanakan pemeriksaan laboratorium (analitik)
9. Menggunakan jenis metode, bahan/reagen dalam pemeriksaan serta instrumen yang digunakan dalam laboratorium
10. Menganalisis dan menginterpretasi data pemeriksaan
11. Melakukan verifikasi dan validasi hasil pemeriksaan
12. Mengaplikasikan teknologi informasi
13. Menangani limbah biomedis sesuai standar operasional prosedur lab
14. Melakukan pengendalian mutu laboratorium (kelayakan sampel, batas waktu penyimpanan, dan pengerjaan sampel)
15. Menyusun laporan PKL secara tertulis dan disampaikan dalam presentasi

Demikian Berita Acara ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gresik, 30 November 2025 Pembimbing Lapangan, Ka Prodi,
 Mahasiswa PKL,


(RAHMAT Rizky A.P.)
 NIM. 221109005


(Kustini A.Md.K.)
 NIP.


(Suastha S.Tr.A.K.M.S.)
 NIP. 111012303505