

Difference Results Bacteria Numbers with Variations Temperature and Check Time in The Elderly Urine Suspect Urinary Tract Infections (UTI)

Risma Dyah Septiani¹, & Yusianti Silviani^{1*}

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis, Jl. Raya Solo – Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, 57552, Indonesia;

Article History

Received : April 25th, 2024

Revised : May 01th, 2024

Accepted : May 24th, 2024

*Corresponding Author:

Yusianti Silviani, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis, Jl. Raya Solo – Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, 57552, Indonesia;

Email:

yusianti.silviani@stikesnas.ac.id

Abstract: Delays in examination have the potential to result in differences in the results of the number of bacteria in the examined specimens plus storage of specimens at non-optimal temperatures. The difference in the number of bacteria can be known by examining the Total Plate Count (TPC) in urine. The purpose of this study was to determine the differences in the results of germ numbers in terms of variations in examination delays and urine storage temperatures of elderly suspects with urinary tract infections (UTI). The type of research conducted was experimental analytic with the subject of 4 elderly urine in Kratonan Village, Surakarta with criteria sampling technique. Research data were obtained through questionnaires and examination of total plate numbers with mayo technique examination, where the results were multiplied by a conversion factor of 10^2 CFU/ml. The results were analyzed by SPSS statistical test using Two Way ANOVA which obtained a significant value of 0.915 ($p>0.05$). Then continued with SPSS data analysis using Tukey Pos Hoc aims to see the real difference of each variation. There is no difference in the germ count results with temperature variations and time delays in the urine of elderly suspected urinary tract infection (UTI) patients.

Keywords: Elderly, germ count, mayo examination, urinary tract infection.

Pendahuluan

Lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun. Dari sudut pandang biologis, individu lanjut usia mengalami banyak perubahan fisiologis (Rahayu dkk., 2021). Perubahan fisik dapat menyebabkan penurunan daya tahan menjadi salah satu penyebab lansia rentan terkena infeksi saluran kemih, selain dari penurunan daya tahan tubuh, lansia seringkali menunjukkan perilaku gaya hidup yang merugikan akibat berkurangnya kekuatan fisik (Akbar *et al.*, 2021). Infeksi saluran kemih (ISK) mengacu pada perkembangbiakan mikroorganisme berbahaya dalam sistem saluran kemih manusia. Infeksi bakteri ini merupakan penyebab utama sering terjadinya penyakit dan kematian, dengan intensitas yang bervariasi, mulai dari infeksi ringan yang dapat sembuh dengan sendirinya hingga penyakit sistemik yang mengancam

jiwa (Rane & Dasgupta., 2013).

Infeksi Saluran Kemih (ISK) biasanya diklasifikasikan menjadi dua kategori: Infeksi Saluran Kemih (ISK) atas dan Infeksi Saluran Kemih (ISK) bawah. Kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK) yang paling banyak terjadi adalah ISK bagian bawah yang disebabkan oleh masuknya bakteri melalui uretra (Pardede, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Widiyastuti & Soleha (2023) mengungkapkan bahwa ada beberapa faktor yang menimbulkan risiko terjadinya infeksi saluran kemih. Faktor-faktor tersebut antara lain jenis kelamin, usia, cara penggunaan kateter, kebersihan area genital, dan adanya kondisi penyakit penyerta.

Jumlah penderita ISK di Indonesia adalah 100.000 an penderita/tahun (Nafisah & Mubarak, 2023). Sebanyak 52% penderita ISK adalah perempuan sisanya 48% adalah laki-laki (Yashir & Apriani 2019). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Paluseri dkk (2022),

sekitar 20-30% wanita mungkin mengalami infeksi saluran kemih berulang dalam hidup mereka. Hal ini sebagian besar disebabkan oleh kolonisasi bakteri dari anus ke vulva, yang selanjutnya masuk ke kandung kemih melalui uretra kecil baik secara spontan maupun akibat hubungan seksual. Siklus menstruasi pada wanita berhubungan dengan perubahan seksual dan pH, serta perubahan flora vulva. Namun pada pria, perubahan ini biasanya terjadi pada usia 50 tahun ke atas.

Diagnosis infeksi saluran kemih (ISK) yang akurat sangat penting untuk menentukan pengobatan yang tepat. Metode yang dapat diandalkan untuk memastikan infeksi saluran kemih (ISK) adalah dengan menghitung jumlah bakteri (Aziza & Rini, 2019). Kuantifikasi bakteri dalam urin digunakan untuk menilai tingkat keparahan infeksi saluran kemih (ISK). Secara khusus, jumlah kuman sebesar 10^3 CFU/ml menunjukkan tingkat keparahan ringan, sekitar 10^4 CFU/ml menunjukkan tingkat keparahan sedang, dan jumlah kuman sebesar 10^5 CFU/ml menunjukkan tingkat keparahan yang parah (Grabe *et al.*, 2015). Salah satu metode hitung jumlah angka kuman adalah teknik kultur kuantitatif (*colony counting* / teknik mayo) memiliki cara kerja yang lebih sederhana dibandingkan dengan metode angka lempeng total lainnya karena tidak perlu dilakukan pengeceran pada sampel, sehingga teknik ini lebih efisien untuk dikerjakan dilaboratorium mikrobiologi. Selain itu teknik ini menggunakan ose yang telah terkalibrasi yaitu 10 μ l. Kemudian dihitung jumlah bakteri berdasarkan perhitungan koloni yang tumbuh, *colony forming unit per ml* (CFU/mL), yaitu jumlah koloni yang tumbuh dikalikan 10^2 (Kadarsih, 2017).

Plate Count Agar (PCA) adalah media serbaguna yang digunakan untuk mengukur populasi bakteri dalam sampel produk tertentu melalui teknik *Total Plate Count* (TPC). Media PCA terdiri dari enzim hidrolisat kasein, yang mengandung asam amino dan kompleks nitrogen, serta ekstrak ragi, yang menawarkan vitamin B kompleks. PH yang disarankan untuk media PCA adalah $7,0 \pm 0,2$, dan harus dijaga pada suhu akhir $\pm 25^\circ\text{C}$. Media PCA mengandung ekstrak ragi yang kaya akan vitamin B sehingga cocok untuk mendorong

pertumbuhan bakteri (Angraeni *et al.*, 2021).

Laboratorium tertentu tidak dapat melakukan pemeriksaan ISK karena keterbatasan sarana dan prasarana. Akibatnya, sampel urin sering kali diangkut ke laboratorium rujukan dalam kondisi yang kurang optimal. Untuk hasil yang optimal, sebaiknya sampel urin dikirimkan untuk dianalisis dalam waktu satu jam setelah ekskresi. Tetapi hal tersebut tidak selalu memungkinkan, maka dapat terjadi keterlambatan pengiriman spesimen urin lebih dari 2 jam. Keadaan ini dapat dicegah dengan menjaga kualitas urin dari kerusakan akibat cahaya dan perubahan suhu ruangan. Urin dapat diangkut pada suhu ruangan dalam jangka waktu 2 jam, atau dapat disimpan di lemari es atau *coolbox* pada suhu 4°C jika perlu dikirim antara 2 hingga 24 jam (Alimsardjono, 2015). Sangat penting untuk segera melakukan pengujian bakteri urin untuk mencegah pertumbuhan atau kematian bakteri akibat pemeriksaan yang tertunda dan fluktuasi suhu yang tidak tepat. Hal ini memastikan bahwa koloni yang dihasilkan secara akurat mencerminkan jumlah bakteri sebenarnya yang ada dalam urin (Fitri *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Kadarsih (2017) tentang “Hitung Jumlah Bakteri Urine Tersangka Infeksi Saluran Kemih Pada Penyimpanan Suhu Ruangan dan Lemari Es” mengemukakan bahwa terdapat perbedaan jumlah bakteri yaitu, pada suhu $25-27^\circ\text{C}$ jumlah bakteri $2,1 \times 10^4$ CFU/ml dan mengalami penurunan jumlah bakteri menjadi $1,6 \times 10^4$ CFU/ml pada suhu $2-8^\circ\text{C}$, hal ini terjadi karena hilangnya nutrisi yang terkandung dalam urine menyebabkan bakteri seluruhnya mati sehingga akan menyebabkan kesalahan pada hitung jumlah bakteri.

Penelitian yang dilakukan oleh Fitri *et al.*, (2021) tentang “*Effect of Check Delay Time Difference on Enumerating Bacteria in Patients with Urinary Tract Infection*” mengemukakan bahwa hasil yang didapatkan dengan variasi lama penundaan jam ke-0 jumlah bakteri $4,5 \times 10^4$ CFU/ml ; 1,5 jam jumlah bakteri $5,5 \times 10^4$ CFU/ml ; 4 jam jumlah bakteri $5,9 \times 10^4$ CFU/ml dan 6 jam jumlah bakteri $1,4 \times 10^5$ CFU/ml. Hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam jumlah bakteri

yang terlihat antara titik waktu 0 jam dan 4 jam. Namun, terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik dalam jumlah bakteri antara titik waktu 0 jam dan 6 jam, sehingga penundaan pemeriksaan dapat berpengaruh pada jumlah bakteri dalam urine.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memastikan jumlah mikroorganisme yang ada dalam urin lansia yang diduga menderita infeksi saluran kemih. Selain itu juga bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat variasi suhu yang mempengaruhi hasil pengujian Angka Lempeng Total (ALT), serta apakah terdapat perbedaan waktu pemeriksaan hasil Angka Lempeng Total (ALT). Penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi para tenaga medis mengenai waktu optimal untuk melakukan pemeriksaan urin untuk mendeteksi ISK.

Bahan dan Metode

Alat dan Bbhan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi alat pelindung diri (jas laboratorium, masker, handscoon), tabung reaksi, bunsen, cawan petri steril, mikropipet 10 μ l, white tip, rak tabung, pot urin, inkubator, erlenmayer, neraca analitik, spatula, becker glass, autoklaf, spidol, colony counter. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi media PCA (Plate Count Agar) steril, alkohol 70 %, aquadest sampel urin porsi tengah (midstream).

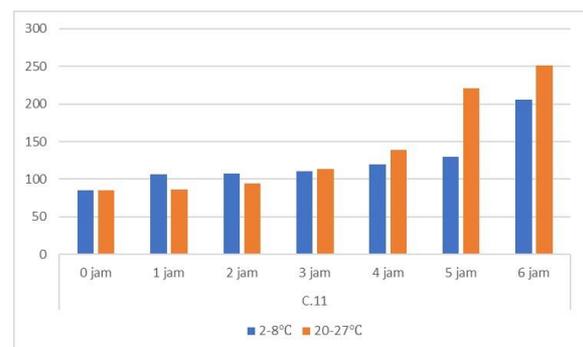
Metode penelitian

Desain penelitian yang digunakan bersifat eksperimental dan analitis yaitu mencari tahu pengaruh antara variabel satu dengan yang lainnya dalam kondisi yang ditentukan peneliti. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Bakteriologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional pada September 2023 – April 2024. Sampel yang digunakan adalah urine dengan kriteria lansia berusia ≥ 60 tahun, jenis kelamin perempuan, urine Tengah (*midstream*), sampel urin dikumpulkan dari individu di Desa Kratonan, Surakarta, yang diduga menderita infeksi saluran kemih. Orang-orang ini menunjukkan gejala seperti demam, sering buang air kecil, dan nyeri saat buang air kecil. Penelitian ini menggunakan *Quota sampling* sebagai teknik sampelnya. Terapkan rumus

Federer, $(n-1)(t-1) \geq 15$, untuk mendapatkan jumlah sampel yang dibutuhkan. Ilmuwan menggunakan empat sampel urin yang diperoleh dari individu tua yang berada di Kelurahan Kratonan, Surakarta. Analisis jumlah kuman dilakukan dengan uji Two Way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji post hoc Tukey. Teknik Mayo digunakan untuk melakukan pemeriksaan jumlah kuman (Kadarsih, 2017).

Hasil dan Pembahasan

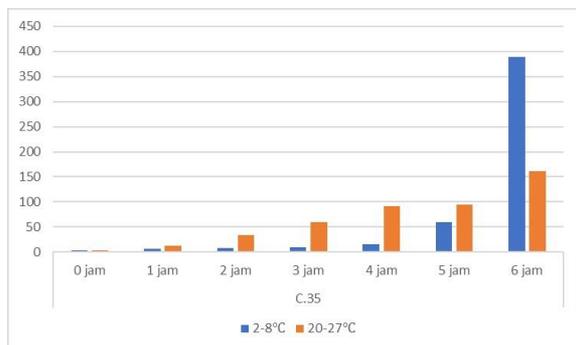
Penelitian ini dilakukan pada urin kelompok lansia yang diduga penderita infeksi saluran kemih di Kelurahan Kratonan Surakarta bertujuan untuk mengetahui perbedaan variasi penundaan pemeriksaan dan penyimpanan spesimen pada suhu ruang dan suhu kulkas terhadap hasil angka kuman. Responden menunjukkan ciri-ciri berikut berdasarkan riwayat penyakitnya: 50% pernah didiagnosis menderita infeksi saluran kemih, dan 25% pernah menjalani kateterisasi. Selain itu, 50% diantaranya memiliki kebiasaan buruk seperti tidak mengonsumsi air putih minimal 8 gelas per hari, kebersihan alat kelamin yang tidak tepat (mengusap dari belakang ke depan), dan sering menahan kencing. Hasil pemeriksaan didapatkan hasil sebagaimana ditunjukkan Gambar 1-4.



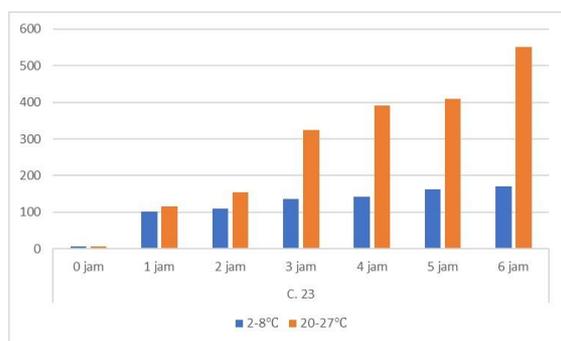
Gambar 1. Diagram batang sampel C11

Data pada gambar 1 menunjukkan terdapat korelasi positif antara lama penyimpanan dengan jumlah bakteri, yang menunjukkan bahwa semakin lama periode penyimpanan maka jumlah bakteri yang ada semakin banyak. Data pada gambar 2, terdapat korelasi positif antara lama penyimpanan sampel C35 dengan jumlah bakteri, yang menunjukkan bahwa semakin lama

sampel disimpan, semakin banyak jumlah bakteri yang ada. Data pada gambar 3 diketahui bahwa pada sampel C23 semakin lama penyimpanan, semakin tinggi jumlah bakterinya.



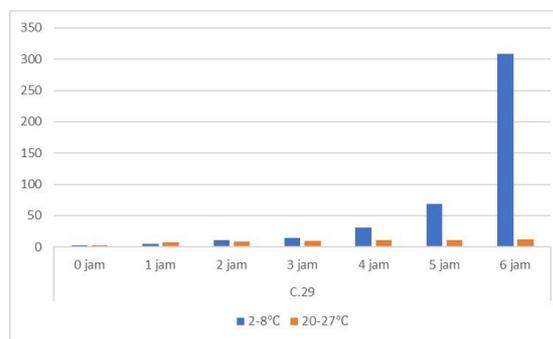
Gambar 2. Diagram batang sampel C35



Gambar 3. Diagram batang sampel C23

Data pada gambar 4 diketahui bahwa pada sampel C29 semakin lama penyimpanan, semakin tinggi jumlah bakterinya. Urin yang terkumpul segera dianalisis sebagai pengukuran dasar pada jam ke-0. Selanjutnya spesimen

dianalisis pada interval jam ke-1, ke-2, ke-3, ke-4, ke-5, dan ke-6. Pada Gambar 1- Gambar 4 menunjukkan hasil pemeriksaan angka kuman urine suspek penderita infeksi saluran kemih, selanjutnya analisis statistik diawali dengan melakukan uji homogenitas data seperti disajikan pada Tabel 1.



Gambar 4. Diagram batang sampel C29

Tabel 1. Uji Homogenitas

Lovevne Statistic	df1	df2	Sig
1.703	11	36	.112

Temuan uji homogenitas menunjukkan bahwa data terdistribusi secara homogen, dibuktikan dengan nilai uji homogenitas signifikan sebesar 0,112 lebih besar dari ambang batas 0,05. Selanjutnya dilakukan uji *Two Way ANOVA*. Uji *Two Way ANOVA* (Tabel 2) dilakukan untuk menilai dampak penundaan sampel urin terhadap jumlah bakteri pada setiap variasi.

Tabel 2. Uji Two Way ANOVA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	248531.417	11	22593.765	1.672	.120
Intercept	725700.083	1	725700.083	53.719	.000
Waktu	214462.667	5	42892.533	3.175	.018
Suhu	14421.333	1	14421.333	1.068	.308
Waktu * Suhu	19647.417	5	3929.483	.291	.915
Error	486332.500	36	13509.236		
Total	1460564.000	48			
Corrected Total	734863.917	47			

Uji Two Way ANOVA pada Tabel 2 menghasilkan Tingkat kesalahan 5% dengan nilai signifikansi sebesar 0,018 ($p < 0,05$) untuk keterlambatan waktu pemeriksaan. Hal ini menunjukkan adanya variasi hasil angka kuman urin pada penderita terduga infeksi saluran

kemih, tergantung pada keterlambatan pemeriksaan yang berbeda. Pada pemeriksaan variasi suhu penyimpanan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,308 ($p > 0,05$) yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata hasil jumlah kuman urin pada pasien suspek

infeksi saluran kemih bila disimpan baik pada suhu ruangan maupun suhu lemari es. Korelasi antara keterlambatan waktu pemeriksaan dengan penyimpanan spesimen pada suhu yang berbeda menghasilkan nilai signifikan sebesar 0,915 ($p > 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara waktu tunda dengan penyimpanan spesimen pada variasi suhu pada analisis angka kuman urin pada pasien. orang yang dicurigai menderita infeksi saluran kemih.

Uji Two Way ANOVA dilakukan untuk menganalisis data, dilanjutkan dengan uji Tukey pada Tabel 3 untuk membandingkan perbedaan hasil setiap variasi. Selain itu, uji Tukey HSD pada Tabel 4 digunakan untuk menunjukkan perbedaan rata-rata pada setiap variasi penundaan pemeriksaan dan suhu penyimpanan spesimen.

Tabel 3. Uji Tukey Post Hoc

(I) Variasi Waktu	(J) Variasi Waktu	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
1 JAM	2 JAM	-10.75	58.115	1.000
	3 JAM	-42.50	58.115	.977
	4 JAM	-62.75	58.115	.886
	5 JAM	-89.75	58.115	.639
	6 JAM	-201.25*	58.115	.016
2 JAM	1 JAM	10.75	58.115	1.000
	3 JAM	-31.75	58.115	.994
	4 JAM	-52.00	58.115	.945
	5 JAM	-79.00	58.115	.750
	6 JAM	-190.50*	58.115	.026
3 JAM	1 JAM	42.50	58.115	.977
	2 JAM	31.75	58.115	.994
	4 JAM	-20.25	58.115	.999
	5 JAM	-47.25	58.115	.963
	6 JAM	-158.75	58.115	.093
4 JAM	1 JAM	62.75	58.115	.886
	2 JAM	52.00	58.115	.945
	3 JAM	20.25	58.115	.999
	5 JAM	-27.00	58.115	.997
	6 JAM	-138.50	58.115	.189
5 JAM	1 JAM	89.75	58.115	.639
	2 JAM	79.00	58.115	.750
	3 JAM	47.25	58.115	.963
	4 JAM	27.00	58.115	.997
	6 JAM	-111.50	58.115	.408
6 JAM	1 JAM	201.25*	58.115	.016
	2 JAM	190.50*	58.115	.026
	3 JAM	158.75	58.115	.093
	4 JAM	138.50	58.115	.189

5 JAM 111.50 58.115 .408

Tabel 4. Uji Tukey HSD

Variasi Waktu	N	Subset	
		1	2
1 JAM	8	55.13	
2 JAM	8	65.88	
3 JAM	8	97.63	97.63
4 JAM	8	117.88	117.88
5 JAM	8	144.88	144.88
6 JAM	8		256.38
Sig.		.639	.093

Uji Tukey diatas menunjukkan kelompok variasi penundaan waktu jam ke-1 dan 2 berada pada kolom subset 1 dan penundaan jam ke-3, 4 dan 5 berada pada subset 1 dan 2, penundaan jam ke-6 kini terjadi pada subkelompok 2. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penundaan pada jam pertama dan kedua menunjukkan hasil yang lebih baik, atau dengan kata lain memiliki rata-rata yang sama. Penundaan jam ke-3, ke-4, dan ke-5 tidak dapat dimanfaatkan untuk membandingkan perbedaan hasil jumlah kuman. Namun penundaan jam ke-6 menunjukkan perbedaan rata-rata yang cukup besar, dengan rata-rata 256,40.

Temuan penelitian menunjukkan peningkatan jumlah bakteri dalam urin yang disimpan dan disimpan pada suhu berbeda. Berdasarkan temuan uji Tukey (tabel 4), terdapat peningkatan signifikan secara statistik yang diamati setelah penundaan 6 jam. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan Fitri pada tahun 2019, yang menunjukkan bahwa sampel urin tidak boleh ditunda selama 6 jam karena terdapat peningkatan pertumbuhan bakteri yang signifikan pada hasil penelitian. Hal ini mengikuti kurva pertumbuhan bakteri, dimana bakteri yang dimasukkan ke dalam suatu medium pada awalnya akan melalui fase lag, dimana mereka beradaptasi dengan lingkungan baru, dan kemudian memasuki fase eksponensial, ketika mereka membelah dengan laju yang konstan (Rolfe *et al.*, 2012).

Temuan dari penelitian penundaan 6 jam pada sampel C23 dan C11 menunjukkan bahwa bakteri berada dalam fase pertumbuhan eksponensial. Selama fase eksponensial, bakteri berkembang biak dan bereplikasi pada tingkat tertinggi. Sel akan berkembang biak dengan kecepatan yang konsisten dan massanya akan

bertambah secara eksponensial (Setyati *et al.*, 2015). Jika terjadi penundaan selama 1 hingga 5 jam, bakteri memasuki fase lag, yaitu tahap di mana mereka menyesuaikan diri dan melakukan perubahan yang diperlukan terhadap lingkungan baru. Selama fase lag yang diperpanjang, bakteri mengalami adaptasi yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti komposisi media, suhu, dan kontaminasi. Keterlambatan lebih dari 6 jam dapat menyebabkan hasil positif yang tidak akurat atau hasil yang tidak sesuai dengan keadaan pasien yang sebenarnya.

Penelitian yang dilakukan terdapat hasil jumlah angka kuman tinggi di suhu ruang maupun di suhu kulkas, hal itu terjadi akibat beberapa faktor yaitu nutrisi, suhu, bakteri yang terdapat pada urine, prosedur kerja yang kurang sesuai sehingga mengakibatkan kontaminasi. Peningkatan angka kuman disetiap variasi penundaan waktu pemeriksaan dipengaruhi oleh komposisi didalam urine. Urine biasanya terdiri dari produk sisa metabolisme, termasuk protein, garam terlarut seperti natrium (Na⁺), dan zat organik dalam bentuk nitrat (NO₃) (Afraghassani *et al.*, 2019). Selain itu urine juga mengandung enzim amilase, Kalium (K⁺), Magnesium (Mg⁺⁺), dan Kalsium (Ca⁺⁺) (Nantika *et al.*, 2017). Bahan yang terkandung didalam urine tersebut bisa menjadi media pertumbuhan karena mengandung banyak nutrisi, sehingga bakteri dapat tumbuh dan berkembang (Vebriyanti *et al.*, 2022).

Analisis sampel C35 dan C29 mengungkapkan bahwa menyimpannya pada suhu 2-8°C selama 6 jam menghasilkan jumlah bakteri yang lebih banyak. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya nutrisi dalam urin. Kondisi nutrisi yang baik diperlukan bakteri untuk dapat tumbuh secara optimal (Anisah & Rahayu, 2015). Saat nutrisi untuk mendukung metabolisme telah habis dan mulai muncul hasil metabolit maka pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Setiawati *et al.*, 2014). Nutrisi yang telah habis menyebabkan bakteri tidak lagi bertumbuh dan masuk pada fase kematian (Respati *et al.*, 2017).

Suhu merupakan faktor lain yang berkontribusi terhadap perkembangbiakan kuman. Pertumbuhan bakteri, kecepatan sintesis enzim, dan penonaktifan enzim semuanya dipengaruhi oleh suhu (Suriani *et al.*, 2013). Menyimpan spesimen pada suhu 4°C akan

menghambat pertumbuhan dan aktivitas metabolisme bakteri dalam urin. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan laju metabolisme dan percepatan pertumbuhan, meskipun hal sebaliknya juga terjadi. Pertumbuhan yang diamati terutama disebabkan oleh metabolisme, yang merupakan reaksi kimia bertujuan yang terjadi di dalam sel dan difasilitasi oleh enzim. Menurut Sulaimah *et al.*, (2022), suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan pertumbuhan yang lebih besar. Biasanya, urin mempertahankan kisaran suhu tipikal 32°C-38°C.

Suhu dapat memberikan pengaruh pada metabolisme bakteri, dengan laju metabolisme yang meningkat seiring dengan berkembangnya pertumbuhan bakteri. Selain itu, kenaikan suhu mempunyai dampak langsung dan tidak langsung terhadap respon mikroorganisme. Dampak langsungnya meliputi peningkatan laju pertumbuhan dan kesenjangan kebutuhan gizi. Ketika suhu meningkat, fase lag semakin cepat, menyebabkan peningkatan laju pertumbuhan dan jumlah sel akhir (Rame Hau & Rohyati, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, fluktuasi suhu tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan pada hasil yang diperoleh. Berdasarkan uji Two Way ANOVA diketahui nilai signifikansi sebesar 0,308 dengan p-value > 0,05.

Bakteri yang dominan terdapat pada urin terutama adalah bakteri enterik, yaitu bakteri yang mampu tumbuh subur pada kisaran suhu 30-37°C, dengan kebutuhan suhu minimal 5-10°C. Selain itu ada beberapa faktor teknik kerja yang tidak tepat dapat menyebabkan hasil yang kurang sesuai antara lain kerja yang kurang aseptik dapat menyebabkan kontaminasi, homogenisasi sampel tidak merata serta perataan spesimen media yang kurang tersebar (Fitri *et al.*, 2021). Sampel C29 ditemukan jumlah bakteri pada suhu kulkas lebih tinggi dari suhu ruang. Hal ini disebabkan karena ada bakteri golongan psikofilik yaitu bakteri yang tumbuh pada suhu kurang dari 20°C (Brooks *et al.*, 2013). Contoh bakteri psikofilik adalah *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes* (Paerunan *et al.*, 2018). Bakteri *Pseudomonas fluorescens* terdapat pada saluran kemih (Biaggini *et al.*, 2015). *Alcaligenes faecalis* merupakan golongan psikofilik ditemukan pada ISK (Huang, 2020).

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara waktu tunda pemeriksaan dengan peningkatan jumlah kuman. Secara khusus, data menunjukkan peningkatan jumlah kuman yang konsisten setiap jam, dari jam ke 1 sampai dengan 6. Tidak ada perbedaan nyata dalam hasil jumlah kuman ketika suhu bervariasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dan semua pihak yang telah berkontribusi dan membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Afraghassani, S., Sejahtera, & Ambar Wulan, S. (2019). Glutic. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Glukosa Urin Berbasis Teknologi Sensor Serat Optik Untuk Diagnosis Dini Diabetes. *Glutic. Rancang Bangun Alat Pendeteksiglukosa Urinberbasis Teknologi Sensorserat Optik Untuk Diagnosis Dini Diabetes*, 6(1), 1–12. <http://journal.unismuh.ac.id/>
- Akbar, F., Darmiati, D., Arfan, F., & Putri, A. A. Z. (2021). Pelatihan dan Pendampingan Kader Posyandu Lansia di Kecamatan Wonomulyo. *Jurnal Abdidas*, 2(2), 392–397. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v2i2.282>
- Anisah, & Rahayu, T. (2015). Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda Alternative Media For Bacterial Growth Using Different Source of Carbohidrats. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 10(1), 855–860.
- Aziza, V., & Rini, C. S. (2019). The Effect of Temperature and Storage Time of Urine in Patients with Urinary Tract Infections (UTI) on The Number of Bacteria Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Urine Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) Terhadap Jumlah Bakteri. *Artike Ilmiah*, 1–8.
- Biaggini, K., Barbey, C., Borrel, V., Feuilloley, M., Déchelotte, P., & Connil, N. (2015). The pathogenic potential of *Pseudomonas fluorescens* MFN1032 on enterocytes can be modulated by serotonin, substance P and epinephrine. *Archives of Microbiology*, 197(8), 983–990. <https://doi.org/10.1007/s00203-015-1135-y>
- Brooks, G.F., Stephen A.M., Karen C.C., Timothy A.M., and Janet S.B. 2013. Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology Twenty-Sixth Edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Fitri, I. (2019). Pengaruh Variasi Lama Penundaan Pemeriksaan Terhadap Enumerasi Bakteri Pada Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih (Isk). *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 6(2), 12–14. <https://doi.org/10.29407/jbp.v6i2.14793>
- Fitri, I., Rizki Aziz, Z. M., & Widyawati, D. I. (2021). Effect of Check Delay Time Difference on Enumerating Bacteria in Patients with Urinary Tract Infection. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 720–725. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i3.2860>
- Huang, C. (2020). Extensively drug-resistant *Alcaligenes faecalis* infection. *BMC Infectious Diseases*, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05557-8>
- Kadarsih, A. (2017). Hitung Jumlah Bakteri Urin Tersangka Infeksi Saluran Kemih Pada Penyimpanan Suhu Ruang dan Lemari Es. *Analisis Biologi*, 01(233), 19–24. <https://jurnal.yayasanbaktiasih-bdg.co.id/index.php/jab/article/download/132/112>
- Nafisah, S., & Mubarak, Z. (2023). Gambaran Kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK) pada Ibu Hamil Di Desa Singorojo Kendal. *Jurnal Nursing Update*, 14(2), 477–482. <https://stikes-nhm.e-journal.id/NU/index>
- Nantika, R. catur, Noviar, G., Marliana, N., & Nurhayati, B. (2017). Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Urine Terhadap Titer Status Sekretor. *Riset Kesehatan Poltekkes Bandung*, 11(2), 204–210.
- Paerunan, A., Sakung, J., & Hamidah. (2018). Analisis Kandungan Bakteri Pada Daging Sapi dan Ayam yang Dijual di Pasar Sentral Daya Kota Makassar. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 1(1), 1–11.

- Paluseri, A., Rosyid, S. Z., Asriani, A., Muslimin, L., & Guntur, M. (2022). Evaluasi Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Rawat Jalan Infeksi Saluran Kemih Di RS Pendidikan Universitas Hasanuddin. *Wal'afiat Hospital Journal*, 3(2), 104–114. <https://doi.org/10.33096/whj.v3i2.90>
- Pardede, S. O. (2018). Infeksi pada Ginjal dan Saluran Kemih Anak: Manifestasi Klinis dan Tata Laksana. *Sari Pediatri*, 19(6), 364. <https://doi.org/10.14238/sp19.6.2018.364-74>
- Rame Hau, E. E., & Rohyati, E. (2018). Pengaruh Kondisi Dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Dan Refrigerator Terhadap Angka Total Plate Count (Tpc) Sampel Sei Babi Dari 4 Toko Di Kota Kupang. *Partner*, 23(2), 860. <https://doi.org/10.35726/jp.v23i2.328>
- Respati, N. Y., Yulianti, E., & Rahmawati, A. (2017). Optimasi Suhu Dan Ph Media Pertumbuhan Bakteri Pelarut Fosfat Dari Isolat Bakteri Termofilik. *Kingdom (The Journal of Biological Studies)*, 6(7), 423–430. <https://doi.org/10.21831/kingdom.v6i7.7864>
- Rolfe, M. D., Rice, C. J., Lucchini, S., Pin, C., Thompson, A., Cameron, A. D. S., Alston, M., Stringer, M. F., Betts, R. P., Baranyi, J., Peck, M. W., & Hinton, J. C. D. (2012). Lag phase is a distinct growth phase that prepares bacteria for exponential growth and involves transient metal accumulation. *Journal of Bacteriology*, 194(3), 686–701. <https://doi.org/10.1128/JB.06112-11>
- Setiawati, M.R; Suryatmana, P; Herdiyantiri, D; Ilmiyati, Z. (2014). Karakteristik Pertumbuhan Dan Waktu Generasi Isolat Azotobacter Sp. Dan Bakteri Endofitik Asal Ekosistem Lahan Sawah. *Jurnal Agroekotek*, 6(1), 12–20.
- Setyati, W. A., Martani, E., Triyanto, T., & Zainuddin, M. (2015). Growth kinetics and Protease Activity 36K Isolates Derived from Mangrove Ecosystem Sediment, Karimunjawa, Jepara (Kinetika Pertumbuhan dan Aktivitas Protease Isolat 36k Berasal dari Sedimen Ekosistem Mangrove, Karimunjawa, Jepara). *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 20(3), 163. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.20.3.163-169>
- Sulaimah, R., Renshaleksamana, E., Zaetun, S., & Jiwintarum, Y. (2022). Viabilitas Bakteri Pada Spesimen Klinis Penderita Infeksi Saluran Kemih Menggunakan Bioporter Sebagai Wadah Transport. *Journal of Indonesia Laboratory Technology of Student (JILTS)*, 1(1), 22–30.
- Suriani, S., Soemarno, & Suharjo. (2013). Pengaruh Suhu dan pH terhadap Laju pertumbuhan Lima Isolat Bakteri Anggota Genus Pseudomonas yang diisolasi dari Ekosistem Sungai Tercemar Deterjen di sekitar Kampus Universitas Brawijaya. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*, 3(2), 58–62.
- Vebriyanti, E., Arief, I. I., Salundik, S., & Dewi, P. (2022). Karakteristik Mikroorganisme, pH dan Unsur Hara Urin Sapi Perah di Daerah Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Agripet*, 22(2), 133–140. <https://doi.org/10.17969/agripet.v22i2.19844>
- Widiyastuti, S. F., & Soleha, T. U. (2023). Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Infeksi Saluran Kemih. *Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, 13, 1069–1073. <https://journalofmedula.com/index.php/medula/article/view/825/670>
- Yashir, M. and Apriani. (2019). Variasi Bakteri Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK). *Jurnal Media Kesehatan*. 12(2): 102–109. <https://doi.org/10.33088/jmk.v12i2.441>