

**PERBEDAAN HASIL UJI KOAGULASE MENGGUNAKAN PLASMA SITRAT  
MANUSIA 3,8%, PLASMA SITRAT DOMBA 3,8%, DAN PLASMA SITRAT  
KELINCI 3,8% PADA BAKTERI *Staphylococcus aureus***

**Yunan Jiwintarum, Lalu Srigede, Auliya Rahmawati**

**Abstract:** Coagulase test is a bacterial examination performed to detect the formation of coagulase enzyme bound to the bacterial cell wall. This study aims to determine the difference in the form of a coagulase test results clot formation by using several types of plasma citrate in bacteria *Staphylococcus aureus*. This type of research is true experimental replication using 9 and 3 human citrate plasma treatment is 3.8%, 3.8% sheep plasma citrate, and 3.8% rabbit citrate plasma. The results show the average time of the formation of clots in the coagulase test using 3.8% human citrate plasma was 1:29 minutes, using sheep plasma citrate 3.8% was 00:54 minutes, and using 3.8% rabbit citrate plasma is 1:40 minutes. Results of One Way Anova statistical test obtained p value count (0,00) < p  $\alpha$  (0.05), meaning that there are significant differences in the results of coagulase test using human plasma citrate 3.8%, 3.8% sheep plasma citrate, and rabbit plasma citrate 3.8% in *Staphylococcus aureus*.

**Kata Kunci:** Test Results coagulase, Difference Plasma Citrate, *Staphylococcus Aureus*.

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang banyak diderita oleh penduduk di negara berkembang, termasuk Indonesia. Salah satu penyebab penyakit infeksi adalah bakteri. Patogenesis infeksi oleh bakteri mencakup awal mula proses infeksi dan mekanisme timbulnya gejala penyakit. Ciri khas bakteri yang bersifat patogen yaitu mempunyai kemampuan menularkan, melekat pada sel hospes, menginvasi sel hospes dan jaringan, toksigenitas, dan mampu menghindari sistem imun hospes (Jawetz, *et. al.*, 2008 ; Radji M., 2011). Berbagai jenis bakteri hidup sebagai flora normal pada kulit manusia, salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini terdapat banyak pada permukaan kulit sebagai flora normal, namun dapat juga menjadi patogen. Hal ini terjadi apabila bakteri berada pada lokasi asing (luka) dalam jumlah

banyak dan juga terdapat faktor-faktor predisposisi seperti keringat berlebih, perubahan pH menjadi rendah, dan mandi tidak bersih (FKUI, 2002). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan berbagai infeksi supuratif (infeksi yang disertai nanah). Setiap jaringan dapat diinfeksi dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas yaitu peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses. Infeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dapat berupa infeksi tenggorokan, pneumonia, meningitis, keracunan makanan, berbagai infeksi kulit, dan impetigo. Penyebaran penyakit ini cukup tinggi di daerah endemik (FKUI, 2002 ; Radji M., 2011). Salah satu upaya pengendalian dari berkembang pesatnya infeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu dengan dilakukan pengobatan secara tepat sedini mungkin. Untuk mencapai hal tersebut harus

dilakukan diagnosa infeksi dengan tepat. Guna membantu menegakkan diagnosa infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, maka perlu dilakukan isolasi dan identifikasi bakteri yang berasal dari penderita infeksi secara tepat (Lay B. W., 1994). Identifikasi bakteri khususnya bakteri yang patogen untuk manusia dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti pengamatan sifat morfologi koloni bakteri, pengamatan mikroskopis melalui pewarnaan bakteri, dan identifikasi bakteri melalui uji biokimia. Penentuan spesies bakteri jarang sekali dapat ditentukan hanya dengan berdasarkan sifat morfologi atau biakan biasa, namun memerlukan kumpulan berbagai sifat biokimia dari suatu bakteri. Uji biokimia didasarkan pada berbagai hasil metabolisme yang disebabkan oleh daya kerja enzim (Lay B. W., 1994 ; Radji M., 2011). Salah satu uji biokimia yang luas digunakan untuk penentuan spesies bakteri adalah uji koagulase. Uji koagulase digunakan untuk diferensiasi *Staphylococcus aureus* dari spesies *Staphylococcus* lainnya. Bakteri *Staphylococcus aureus* memberikan hasil uji koagulase positif, sedangkan *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus albus*, *Staphylococcus intermedius*, dan spesies *Staphylococcus* lainnya memberikan hasil uji koagulase negatif. Uji koagulase dilakukan untuk mendeteksi pembentukan enzim koagulase yang terikat ke dinding sel bakteri (Sacher R. A., 2004). Uji koagulase dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu dari dua metode yaitu uji koagulase metode tabung dan uji koagulase metode *slide*. Uji koagulase metode tabung masih diakui sebagai metode referensi dan memberikan hasil setelah inkubasi 4 sampai 24 jam, sedangkan uji

koagulase metode *slide* jauh lebih cepat karena memerlukan waktu pelaksanaan selama 1 - 2 menit (FKUB, 2003 ; Sacher R. A., 2004 ; Jawetz, *et. al.*, 2008). Menurut Soemarno (2000) dan Betty A Forbes, *et. al.*, (2002), uji koagulase metode *slide* dilakukan dengan menggunakan plasma sitrat kelinci 3,8%, sedangkan menurut Radji, M., (2011), uji koagulase dilakukan dengan menggunakan plasma sitrat manusia 3,8 %. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang perbedaan hasil uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8% pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

#### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini bersifat eksperimen (*true experiment*) yaitu mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu (Notoatmodjo, 2005). Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui perbedaan hasil uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8% pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jenis perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : T1: Uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%. T2: Uji koagulase menggunakan plasma sitrat domba 3,8%. T3: Uji koagulase menggunakan plasma sitrat kelinci 3,8%. Variabel bebas dari penelitian ini adalah plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8%. Variabel terikat dari

penelitian ini adalah hasil uji koagulase. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah :

1. Hasil uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%.
2. Hasil uji koagulase menggunakan plasma sitrat domba 3,8%.
3. Hasil uji koagulase menggunakan plasma sitrat kelinci 3,8%.

Bahan : Isolat murni *Staphylococcus aureus*, Darah kelinci, Darah manusia, Darah domba. Media : NB (*Nutrient Broth*), NAP (*Nutrient Agar Plate*). Reagensia : Aquadest, NaCl 0,85%, Natrium Sitrat 3,8 %.

#### **Cara Pengumpulan Data:**

1. Pembuatan Plasma sitrat manusia, domba, dan kelinci 3,8% :
  - 1) Dihomogenkan darah yang berisi antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% dengan perbandingan Natrium sitrat : Darah (1 : 9).
  - 2) Disentrifugasi darah Natrium sitrat dengan kecepatan 1500 rpm selama 15 menit.
  - 3) Dipisahkan plasma sitrat yang bebas eritrosit ke tabung reaksi lain.
2. Prosedur Kerja : Penanaman Isolat Bakteri *Staphylococcus aureus* pada media NB dan NAP. Uji Koagulase : 1 tetes plasma sitrat manusia

3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8% diatas *slide*. Diambil 1 ose koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dari media NAP dan diletakkan di atas *slide*. Dihomogenisasi plasma sitrat manusia, domba, dan kelinci dengan koloni bakteri tersebut diatas *slide*. Diamati ada tidaknya gumpalan seperti pasir halus pada reaksi tersebut. Dihitung waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase dengan menggunakan *stopwatch*.

Data yang diperoleh berupa waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase yang merupakan skala data rasio dan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8% yang merupakan skala data ordinal maka dilakukan uji *One Way Anova*.

#### **HASIL PENELITIAN**

Penelitian tentang Perbedaan Hasil Uji Koagulase Menggunakan Plasma Sitrat Manusia 3,8%, Plasma Sitrat Domba 3,8%, dan Plasma Sitrat Kelinci 3,8% pada Bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Unit Riset Biomedik Rumah Sakit Umum Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dimana perbedaan waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Perbedaan Waktu Terbentuknya Gumpalan pada Penelitian Perbedaan Hasil Uji Koagulase Menggunakan Plasma Sitrat Manusia 3,8%, Plasma Sitrat Domba 3,8%, dan Plasma Sitrat Kelinci 3,8% pada Bakteri *Staphylococcus aureus***

Waktu Terbentuknya Gumpalan					
Replikasi	Perlakuan			Grand Total	Grand Mean
	T1	T2	T3		
1	01:12	00:50	01:32		
2	01:54	00:54	02:33		
3	01:46	00:51	01:32		
4	01:24	00:52	01:49		
5	01:31	00:54	01:32		
6	01:31	00:59	01:41		
7	01:14	00:55	01:35		
8	01:32	00:59	01:22		
9	01:20	00:54	01:24		
<b>Total</b>	13:27	08:12	15:05	36:45	
<b>Rerata</b>	01:29	00:54	01:40		01:21

Keterangan :

T1 : Uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%

T2 : Uji koagulase menggunakan plasma sitrat domba 3,8%

T3 : Uji koagulase menggunakan plasma sitrat kelinci 3,8%

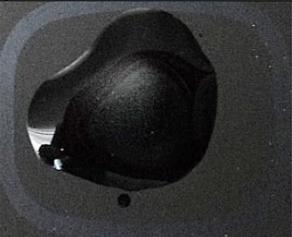
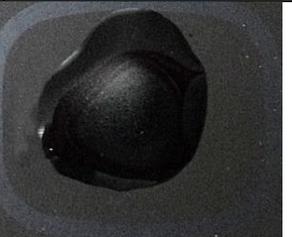
GT : Grand Total (Total Perlakuan)

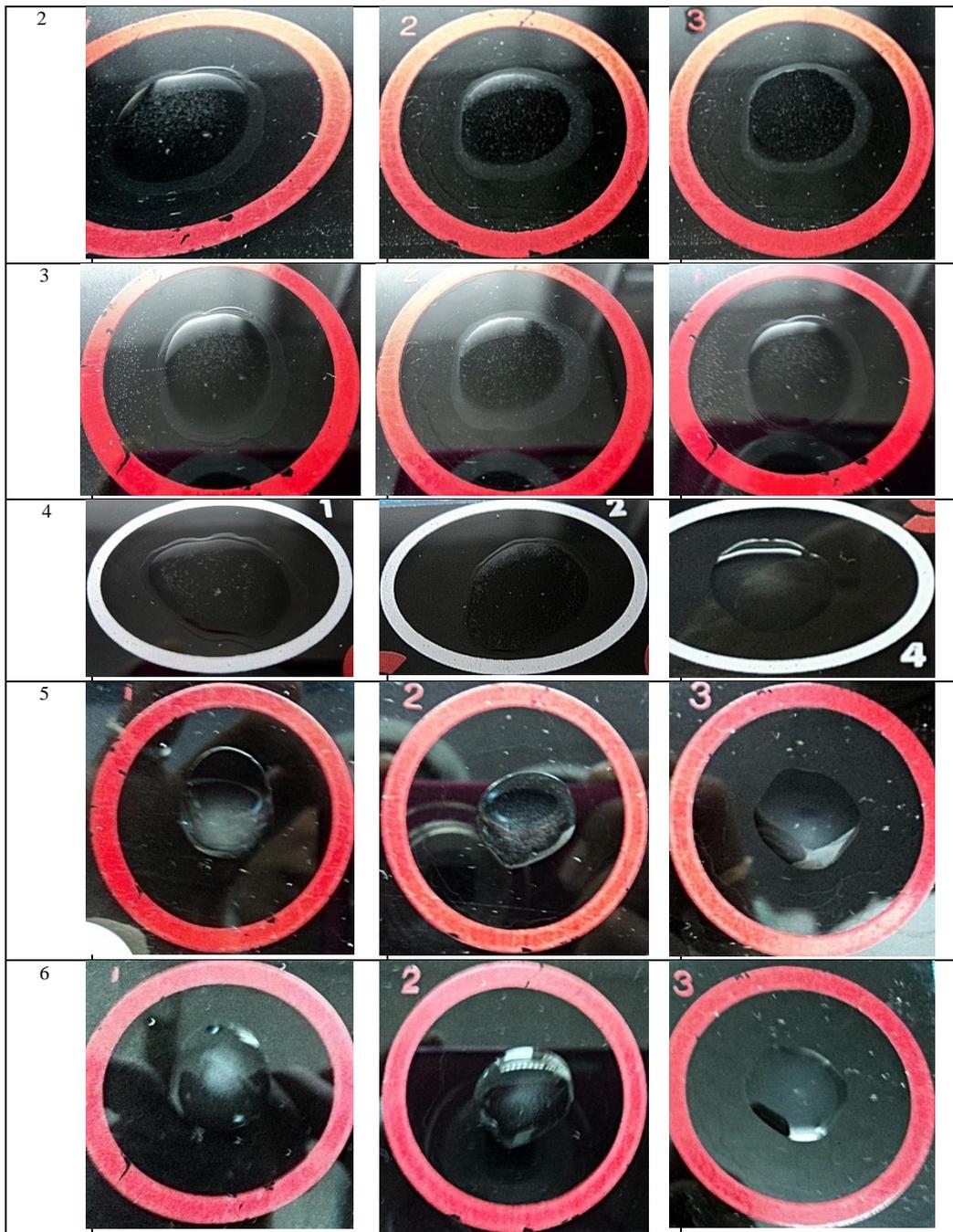
GM : Grand Mean (Rata-rata perlakuan)

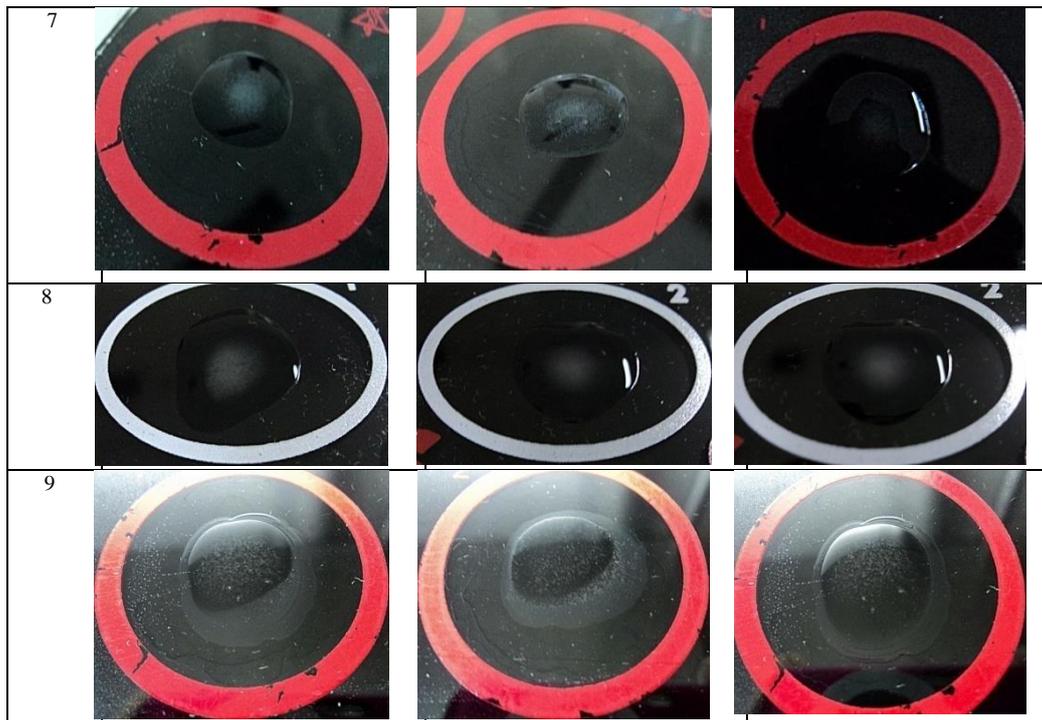
Dari tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8% adalah 01:29 menit, menggunakan plasma sitrat domba 3,8% adalah 00:54 menit, dan menggunakan plasma

sitrat kelinci 3,8% adalah 01:40 menit. Selain diamati waktu terbentuknya gumpalan, pada hasil uji koagulase dapat pula diamati bentuk gumpalan secara makroskopis dan mikroskopis. Dimana bentuk gumpalan hasil uji koagulase dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

**Tabel 2. Perbedaan Bentuk Gumpalan Hasil Uji Koagulase secara Makroskopis**

Bentuk Gumpalan Hasil Uji Koagulase secara Makroskopis			
No.	Perlakuan		
	T1	T2	T3
1			





Keterangan :

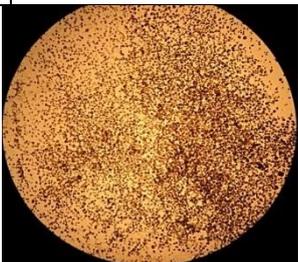
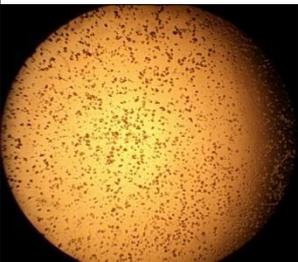
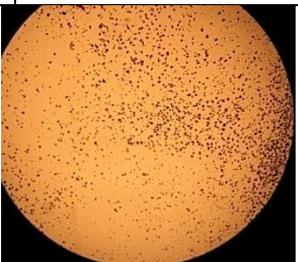
T1 : Uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%

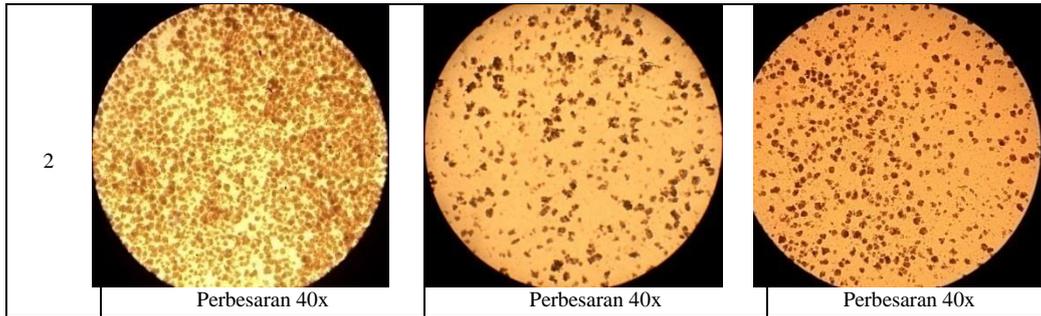
T2 : Uji koagulase menggunakan plasma sitrat domba 3,8%

T3 : Uji koagulase menggunakan plasma sitrat kelinci 3,8%

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa sama yaitu gumpalan berbentuk pasir bentuk gumpalan hasil uji koagulase secara makroskopis pada ketiga perlakuan terlihat halus berwarna putih.

**Tabel 3. Perbedaan Bentuk Gumpalan Hasil Uji Koagulase secara Mikroskopis**

Bentuk Gumpalan Hasil Uji Koagulase secara Mikroskopis			
No.	Perlakuan		
	T1	T2	T3
1			
	Perbesaran 10x	Perbesaran 10x	Perbesaran 10x



Keterangan :

- T1 : Uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%
- T2 : Uji koagulase menggunakan plasma sitrat domba 3,8%
- T3 : Uji koagulase menggunakan plasma sitrat kelinci 3,8%

Dari tabel 3. menunjukkan bahwa bentuk gumpalan hasil uji koagulase secara mikroskopis berbentuk bulat tidak teratur. Dimana bentuk gumpalan yang menggunakan plasma sitrat domba 3,8% memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan yang menggunakan plasma sitrat manusia 3,8% dan plasma sitrat kelinci 3,8%.

**Hasil Uji Statistik**

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh data berupa waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase yang merupakan skala data rasio dan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba

3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8% yang merupakan skala data ordinal maka dilakukan uji statistik *One Way Anova*. Uji ini dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% atau  $\alpha = 0,05$ . Sebelum diuji statistik *One Way Anova*, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov – Smirnov* pada tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) dan uji homogenitas varians menggunakan uji *Levene - Test* untuk mengetahui apakah data bersifat homogen atau tidak.

**Tabel 4. Hasil uji *Kolmogorov – Smirnov* dari data Perbedaan Waktu Terbentuknya Gumpalan pada Hasil Uji Koagulase**

Waktu Terbentuknya Gumpalan	<i>p</i>
<b>Jenis Plasma Sitrat</b>	
Plasma Sitrat Manusia 3,8% (T1)	0,200
Plasma Sitrat Domba 3,8% (T2)	0,200
Plasma Sitrat Kelinci 3,8% (T3)	0,082

Dari tabel 4 hasil uji *Kolmogorov - Smirnov* menunjukkan data waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase dengan perlakuan

menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8% adalah berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 5. Hasil uji *Levene Test* dari data Perbedaan Waktu Terbentuknya Gumpalan pada Hasil Uji Koagulase**

Waktu Terbentuknya Gumpalan	<i>p</i>
Berdasarkan Rata-rata	0,063
Berdasarkan Nilai Tengah	0,216
Berdasarkan Nilai Tengah dan df	0,238
Berdasarkan Rata-rata yang dipangkas	0,091

Dari tabel 5. hasil uji *Levene - Test* menunjukkan data waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase dengan perlakuan menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8% adalah homogen ( $p > 0,05$ ).

Hasil penelitian dari data waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase adalah berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ).

**Tabel 6. Hasil uji *One Way Anova* dari data Perbedaan Waktu Terbentuknya Gumpalan pada Hasil Uji Koagulase**

Variabel	Rata-rata	Minimum	Maksimum	<i>p</i>
Waktu Terbentuknya Gumpalan	01:21	00:50	02:33	0,000

Dari tabel 6 menunjukkan hasil analisis *One Way Anova* pada data waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8% memiliki perbedaan yang bermakna karena pada hasil uji diperoleh  $p$  hitung ( $0,000 < p \alpha (0,05)$ ), maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak, artinya ada perbedaan yang signifikan hasil uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8% pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

**PEMBAHASAN**

Uji koagulase merupakan suatu pemeriksaan bakteri untuk diferensiasi *Staphylococcus aureus* dari spesies *Staphylococcus* lainnya. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mendeteksi adanya pembentukan enzim koagulase yang terikat ke dinding sel bakteri (Sacher R. A., 2004 ; Jawetz, *et. al.*, 2008). Pada

penelitian ini digunakan isolat bakteri *Staphylococcus aureus* dan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, serta plasma sitrat kelinci 3,8%. Pada penelitian ini dihitung waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase. Terlihat bahwa pada setiap perlakuan menghasilkan nilai yang berbeda-beda. Rata-rata waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8% yaitu selama 01:29 menit, menggunakan plasma sitrat domba 3,8% selama 00:51 menit, dan menggunakan plasma sitrat kelinci 3,8% selama 01:40 menit. Menurut Soemarno (2000) dan Betty A Forbes, *et. al.*, (2002), uji koagulase metode *slide* dilakukan dengan menggunakan plasma sitrat kelinci 3,8%, sedangkan menurut Radji, M., (2011), uji koagulase dilakukan dengan menggunakan plasma sitrat manusia 3,8 %. Plasma sitrat domba 3,8% merupakan percobaan yang baru dilakukan, namun dari hasil penelitian yang

diperoleh, gumpalan paling cepat terbentuk menggunakan plasma sitrat domba 3,8%. Gumpalan yang terbentuk pada uji koagulase terjadi akibat adanya kerja enzim koagulase yang mengubah fibrinogen dalam plasma sitrat menjadi fibrin (Soemarno, 2000 ; Adison, 2010). Kandungan fibrinogen pada plasma darah berbagai organisme berbeda-beda. Plasma darah manusia memiliki kandungan fibrinogen sebanyak 0,16 – 0,35 gr/dl (1,6 – 3,5%) (Barash P. G., *et. al.*, 2009), pada darah domba sebanyak 0,2 – 0,6 gr/dl (2 – 6%) (Baskurt O. K., *et. al.*, 2007), dan pada darah kelinci sebanyak 0,17 – 0,31 gr/dl (1,7 - 3,1%) (Suckow M. A., *et. al.*, 2012). Karena hal tersebutlah maka waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase berbeda-beda. Enzim koagulase adalah suatu enzim yang dapat menggumpalkan plasma yang mengandung oksalat atau sitrat. Enzim koagulase berikatan dengan protrombin yang terdapat dalam plasma, bersama-sama keduanya menjadi aktif secara enzimatik dan mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Hasil akhir kerja enzim koagulase adalah koagulasi plasma yang membentuk gumpalan fibrin (gumpalan). (Wheller, 1990 ; Dorland, 2002 ; Sacher R. A., 2004 ; Jawetz, *et. al.*, 2008). Selain waktu terbentuknya gumpalan, dari hasil penelitian ini dapat diamati pula bentuk gumpalan hasil uji koagulase secara makroskopis dan mikroskopis. Bentuk gumpalan secara makroskopis pada ketiga perlakuan terlihat sama yaitu berbentuk seperti pasir halus berwarna putih, sedangkan bentuk gumpalan secara mikroskopis terlihat berbentuk bulat tidak teratur, namun pada perlakuan menggunakan plasma sitrat domba 3,8% bentuk gumpalan memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan

perlakuan yang menggunakan plasma sitrat manusia dan kelinci. Hal ini terjadi karena kandungan fibrinogen plasma sitrat domba yaitu 2 – 6%, lebih banyak dibanding plasma sitrat manusia yang berjumlah 1,6 – 3,5% dan plasma sitrat kelinci yang berjumlah 1,7 – 3,1%. Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* pada tabel 4.6 diperoleh hasil *p* hitung  $0,000 < p \alpha (0,05)$ , sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti ada perbedaan yang signifikan hasil uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8%. Penelitian menggunakan ketiga perlakuan tersebut memberikan hasil positif uji koagulase. Hal ini menunjukkan bahwa plasma sitrat manusia, domba, dan kelinci dapat digunakan untuk uji koagulase dalam pemeriksaan mikrobiologi. Waktu terbentuknya gumpalan tercepat diperoleh dengan menggunakan plasma sitrat domba 3,8%, namun dalam pemeriksaan uji koagulase di lapangan belum ada yang menggunakan plasma sitrat domba 3,8% untuk uji koagulase. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor, salah satunya faktor biaya. Kita ketahui bahwa terdapat perbedaan yang sangat jauh antara harga kelinci dengan domba. Selain itu mengingat pada uji koagulase hanya menggunakan plasma sitrat dalam volume sedikit, oleh karena itu jarang yang menggunakan plasma sitrat domba untuk uji koagulase. Dalam melakukan uji koagulase, kita dapat memperoleh hasil yang tepat apabila dilakukan dengan prosedur yang benar. Selain itu terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil uji koagulase. Beberapa faktor yang dapat menghambat dan mempercepat koagulasi antara lain :

1. Suhu

Proses koagulasi adalah proses yang melibatkan enzim, suhu yang rendah menyebabkan proses koagulasi dapat menjadi lambat. Bila plasma didinginkan antara 5 – 10°C maka proses koagulasi dapat tertunda. Sebaliknya, suhu yang terlalu tinggi (pemanasan) dapat mempercepat proses koagulasi. Suhu yang baik untuk uji koagulase yaitu pada suhu kamar (20 - 25°C) atau 37°C.

2. Pengocokan (Pembuatan Plasma)

Bila darah atau plasma dikocok pelan-pelan, maka koagulasi dapat dipercepat dan sebaliknya jika dikocok keras akan melambatkan koagulasi karena anyaman fibrin akan pecah.

3. Kesegaran Darah

Plasma yang digunakan untuk uji koagulase harus dibuat dari darah segar yaitu kurang dari 6 jam sesudah pengambilan. Hal ini karena faktor pembekuan (faktor V dan faktor VIII) di plasma masih lengkap selama kurang dari 6 jam. Apabila diambil lebih dari 6 jam, maka uji koagulase dapat memberikan hasil negatif palsu karena faktor pembekuan dalam plasma hampir habis setelah 6 jam.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian, dapat ditarik kesimpulan :

1. Rerata waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8% adalah 01:29 menit.

2. Rerata waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase menggunakan plasma sitrat domba 3,8% adalah 00:51 menit.

3. Rerata waktu terbentuknya gumpalan pada uji koagulase menggunakan plasma sitrat kelinci 3,8% adalah 01:40 menit.

4. Ada perbedaan hasil uji koagulase menggunakan plasma sitrat manusia 3,8%, plasma sitrat domba 3,8%, dan plasma sitrat kelinci 3,8%.

### Saran

1. Untuk produksi reagen koagulase dalam jumlah besar, dapat digunakan plasma sitrat domba 3,8% untuk uji koagulase karena waktu terbentuknya gumpalan lebih cepat (kurang dari 1 menit).

2. Dalam melakukan uji koagulase sebaiknya petugas laboratorium memperhatikan faktor-faktor yang dapat menghambat dan mempercepat terjadinya koagulasi seperti suhu. Sebaiknya uji koagulase dilakukan pada suhu kamar (20 - 25°C).

3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan bakteri lain yang bersifat koagulase positif seperti *Yersinia pestis*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barash P. G., Cullen B. F., Stoelting R. K., Cahalan M., Stock M. C., 2009. *Clinical Anesthesia* dari [http://books.google.co.id/Clinical Anesthesia](http://books.google.co.id/Clinical_Anesthesia). Diakses pada hari Kamis, 27 Juni 2013 pukul 23.47 WITA
- Baskurt O. K., Hardeman M. R., Rampling M. W., Meiselman H. J., 2007. *Handbook of Hemorheology and Hemodynamics* dari [http://books.google.co.id/Handbook of Hemorheology and Hemodynamics](http://books.google.co.id/Handbook_of_Hemorheology_and_Hemodynamics). Diakses pada hari Kamis, 27 Juni 2013 pukul 23.35 WITA

- FKUB., 2003. *Bakteriologi Medik*. Bayumedis. Malang
- FKUI., 2002. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Binarupa Aksara. Jakarta
- Forbes B. A., Daniel F. S., Alice S. W., 2002. *Diagnostic Microbiology Elevent Edition*. Mosby INC. United State of America
- Hanafiah A. K., 2010. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Rajawali Pers. Jakarta
- Harlani, T. V., 2011. *Mekanisme infeksi Bakteri Staphylococcus aureus*, dari <http://www.scribd.com/MEKANISME-INFEKSI>. Diakses pada Kamis, 21 Februari 2013 pukul 22.58 WITA
- Hera, Noviana., 2004. *Monitoring Resistensi Methallicin-Resistant S. aureus (MRSA) Terhadap Golongan Qinolone Di Rumah Sakit Atma Jaya Jakarta*, dari <http://www.bakteri Staphylococcus aureus katalase positif.co.id.PDF>. Diakses pada hari Sabtu, 16 Februari 2013 pukul 17.43 WITA
- Irianto K., 2006. *Menguk Dunia Mikrobiologi*. Yrama Widya. Bandung
- Jawetz, E., J.L. Melnick., E.A. Adelberg. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*. EGC. Jakarta
- Lay, B.W., 1994. *Analisis Mikroba Di Laboratorium*. Rajawali Pers. Jakarta
- Notoatmodjo S., 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Notoatmodjo S., 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Pelczar, M.J, Chan., 2005. *Dasar Dasar Mikrobiologi 1*. Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta
- Pelczar, M.J., Chan., 2009. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta
- Radji, M., 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. EGC. Jakarta
- Sacher R. A., 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi II*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Soemarno, S., 2000. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. AAK Yogyakarta. Yogyakarta
- Suckow M. A., Stevens K. A., Wilson R. P., 2012. *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents* dari <http://books.google.co.id/The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents>. Diakses pada hari Kamis, 27 Juni 2013 pukul 23.35 WITA
- Wheller F., and Wesley A. Volk., 1990. *Mikrobiologi Dasar*. Erlangga. Jakarta