

JURNAL METAMORFOSA
Journal of Biological Sciences
eISSN: 2655-8122
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

**Perubahan Golongan Darah Dan Identifikasi Bakteri Yang Berperan
Dalam Merubah Golongan Darah**

**Conversion Of Blood Types And Identification Of Bacterial Species
Causing Such Conversion**

Bagas Susilo¹, I Ketut Junitha^{1,3}, Yan Ramona^{1,2}

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

²UPT Laboratorium Terpadu Biosain dan Bioteknologi, Universitas Udayana

³UPT Laboratorium Forensik Universitas Udayana

Email: bagas.susilo25@gmail.com

ABSTRAK

Darah merupakan salah satu komponen terpenting dalam tubuh manusia. Dalam kasus kejahatan, darah yang ditemukan di tempat kejadian perkara dapat digunakan sebagai barang bukti untuk melacak korban atau pelaku kejahatan tersebut. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu perubahan golongan darah dan untuk mengidentifikasi bakteri yang mampu merubah golongan darah. Penelitian ini dilakukan di UPT Laboratorium Forensik Universitas Udayana dan Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. Metode yang digunakan untuk menguji perubahan golongan darah yang terjadi adalah metode absorpsi elusi. Untuk mengetahui bakteri yang berperan dalam membantu perubahan golongan darah dilakukan Uji Postulat Koch. Identifikasi bakteri dilakukan dengan kit VITEK[®]2. Hasil penelitian menunjukkan golongan darah A pada media besi dan keramik berubah menjadi golongan O palsu setelah bersentuhan dengan kedua media tersebut selama 25 hari. Sedangkan golongan darah B dan AB pada media besi berubah menjadi golongan O palsu pada hari ke-30. Dalam penelitian ini bakteri yang mampu merubah golongan darah teridentifikasi sebagai *Rhizobium radiobacter* dan *Serratia ficaria*.

Kata kunci: *Rhizobium radiobacter*, *Serratia ficaria*, perubahan golongan darah

ABSTRACT

Blood is one of the most important component of human body. In a case of crime, blood found at the site can be used as an evidence to track back the victim or the person who did such criminal. The main objective of this research were to investigate the time needed for the conversion of blood types and to identify bacterial species with capability to convert blood types. This research was conducted at Forensic Laboratory and Microbiology Laboratory, Faculty of Mathematics and Science, Udayana University. The methods used for detection of blood types and identification of Bacterias were elution method and vitex method, respectively. The results showed that blood type A on iron surface and ceramic media was changed into fake O type on day 25, while blood types of B and AB on ironic media were converted into fake type of O after 30 days of exposure. Two species bacteria (*Rhizobium radiobacter* and *Serratia ficaria*) with ability to convert blood type were identified in this research.

Key Word: *Rhizobium radiobacter*, *Serratia ficaria*, changes of blood types

PENDAHULUAN

Ilmu forensik merupakan suatu cabang ilmu murni atau ilmu pengetahuan alam yang digunakan untuk mengungkap suatu tindak pidana. Salah satunya yaitu digunakan untuk menentukan identitas korban tindak pidana (Laupa, 2013). Observasi terhadap bukti fisik dan interpretasi dari hasil analisis barang bukti merupakan alat utama dalam penyelidikan suatu kasus kejahatan. Dalam kasus pembunuhan sering ditemukan barang bukti berupa noda darah di TKP. Darah ini merupakan bagian dari identitas seseorang dalam bentuk golongan darah.

Ada 4 golongan darah manusia (A,B,AB, dan O) yang dikelompokkan berdasarkan ada tidaknya antigen pada permukaan eritrosit. Jika eritrosit seseorang memiliki antigen A, maka orang tersebut bergolongan darah A. Orang yang bergolongan darah B memiliki antigen B pada eritrositnya. Orang yang pada eritrositnya memiliki kedua antigen tersebut (antigen A dan antigen B), maka orang tersebut bergolongan darah AB. Sebaliknya apabila eritrosit seseorang tidak memiliki kedua antigen tersebut, maka orang tersebut bergolongan darah O (Kartika dan Elumali, 2013).

Pemeriksaan golongan darah merupakan salah satu metode yang digunakan ketika terjadi suatu kasus kejahatan di masyarakat. Pemeriksaan golongan darah ini dilakukan untuk mengetahui apakah barang bukti yang ditemukan di tempat kejadian perkara (TKP) berkaitan dengan kasus yang terjadi. Misalnya dalam kasus pembunuhan dapat digunakan pemeriksaan golongan darah untuk menentukan apakah barang bukti yang ditemukan di TKP memiliki kesamaan dengan golongan darah yang dimiliki oleh pelaku atau korban. Pihak penyidik sering menemukan noda darah pada besi, yang sering dipakai sebagai alat pembunuhan, serta keramik (bahan lantai), sehingga dapat dijadikan sebagai bukti fisik untuk mengungkap suatu tindak kejahatan. Darah yang berada diluar tubuh manusia dalam jangka waktu lama dapat mengalami perubahan golongan (Putri, 2015).

Utami (2011) menyatakan bahwa darah golongan A dalam keadaan kering pada media

aluminium mengalami perubahan menjadi O palsu setelah bersentuhan pada media ini selama 16 hari dan golongan darah B serta AB mengalami perubahan menjadi golongan darah O palsu pada hari ke 32. Perubahan golongan darah ini dapat disebabkan oleh adanya aktifitas jamur pada noda darah yang ditemukan di TKP. Jamur akan memotong rantai samping antigen permukaan, sehingga strukturnya berubah dan tidak dapat dideteksi dan memberi hasil golongan darah O palsu (Putri, 2015).

Selain jamur, bakteri juga diduga berperan dalam terjadinya golongan darah kering yang tercecer di TKP, karena kandungan nutrisi darah sangat menunjang pertumbuhan bakteri. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini dipelajari peran bakteri dalam merubah golongan darah pada medium besi dan keramik. Selain itu, lamanya waktu yang diperlukan untuk terjadinya perubahan golongan darah akibat adanya bakteri yang tumbuh juga dilaporkan.

BAHAN DAN METODE

Penetesan Sampel Darah

Sampel darah (A, B, AB, dan O) yang diperoleh dari mahasiswa biologi diteteskan pada media besi dan keramik diratakan, dan disimpan pada temperature kamar selama 15, 20, 25, dan 30 hari.

Pemeriksaan Golongan Darah

Darah kering pada masing-masing media di swab dengan kain kasa yang telah dibasahi dengan NaCl 0,9%, dikeringkan selama 24 jam hingga kain benar-benar kering, dipotong kecil-kecil berukuran 1 x 1 cm, kemudian serat-serat kainnya dipisahkan. Serat kain kasa yang telah terpisah ini ditempel pada mika yang telah dibagi menjadi sembilan kotak. Kotak paling kiri diberi label A, tengah B, dan kanan AB. Setiap kotak dalam mika ditempel tiga serat kain kecuali tiga kotak mika yang paling bawah. Tiga kotak yang paling bawah digunakan sebagai kontrol. Label A ditetesi anti-A, label B ditetesi anti-B, dan label AB ditetesi anti-AB, kemudian sampel dimasukkan ke dalam lemari pendingin pada temperatur 4⁰C selama 24 jam. Selanjutnya sampel dicuci dengan air mengalir

dan ditetesi sediaan eritrosit sesuai dengan label. Label A ditetesi sediaan eritrosit A, label B ditetesi sediaan eritrosit B, dan label AB ditetesi sediaan eritrosit AB. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 56°C selama 30 menit, kemudian dimasukkan ke dalam kulkas selama dua jam. Hasilnya kemudian dikeluarkan dan diamati ada atau tidaknya aglutinasi di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 10 (Oktari dan Nilda, 2016).

Isolasi Bakteri Dari Darah Kering

Isolasi bakteri yang diduga dapat merubah golongan darah dilakukan dengan menggunakan metode swab. Sampel darah yang diambil dimasukkan ke dalam media NB (*Nutrient Broth*), diinkubasi selama 24 jam pada temperatur kamar (26⁰ C), diencerkan sampai tingkat pengenceran 10⁻⁴, sebanyak 1 mL disebar pada media NA (*Nutrient Agar*), dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu kamar. Koloni yang tumbuh kemudian dimurnikan dan disimpan pada temperatur 4⁰C sampai diperlukan.

Uji Postulat Koch

Isolat bakteri yang diperoleh yang diduga sebagai penyebab terjadinya perubahan golongan darah pada darah kering diuji dengan Uji Postulat Koch. Pada uji Postulat Koch, bakteri yang diduga mampu merubah golongan darah pada tabung reaksi yang telah berisi media NA direisolasi. Selanjutnya dimasukkan lidi yang telah dililit kain kasa berisi keempat golongan darah dan diinkubasi dalam suhu ruang selama 30 hari untuk dilihat apakah mampu merubah golongan darah atau tidak. Untuk melihat golongan darahnya dilakukan dengan metode absorpsi elusi.

Identifikasi Dengan Sistem VITEK®2

Prosedur identifikasi menggunakan instrument VITEK®2 dimulai dengan menyiapkan inokulum dari kultur murni. Kultur murni ini kemudian diinokulasi ke dalam tabung reaksi plastik yang telah berisi larutan garam steril (larutan 0,4% - 0,5% NaCl, pH 4,5 - 7,0) sebanyak 3,0 mL dengan menggunakan swab steril. Kerapatan sel organisme selanjutnya

diatur sampai setara dengan 0,50 sampai 0,63 skala McFarland, menggunakan kalibrasi VITEK®2 DensiCHECK™ Plus. Sebelum menginokulasi kartu, umur suspensi tidak boleh lebih dari 30 menit. Tabung suspensi dan kartu identifikasi (GP dan GN) dipindahkan ke dalam kaset. Dimasukkan data sampel dan diisi kaset ke dalam instrument VITEK®2. Hasil identifikasi kartu GP ditunggu kurang dari 8 jam dan GN ditunggu kurang dari 10 jam (Isnaini, 2015).

HASIL

Hasil pemeriksaan golongan darah pada noda darah kering yang ditetaskan pada media besi dan keramik pada hari ke-15, 20, 25, dan 30 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan golongan darah noda darah kering di media besi dan keramik berdasarkan pengaruh waktu

Hari	Golongan Darah							
	Besi				Keramik			
	A	B	AB	O	A	B	AB	O
15	+	+	+	-	+	+	+	-
20	+	+	+	-	+	+	+	-
25	-	+	+	-	-	+	+	-
30	-	-	-	-	-	+	+	-

Keterangan: + = aglutinasi; - = tidak aglutinasi

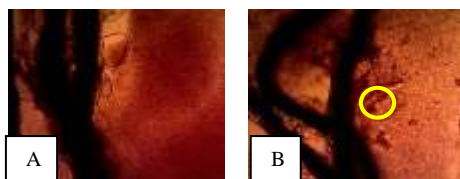
Pada Tabel 1 terlihat bahwa darah dengan golongan A pada media besi dan keramik mulai mengalami perubahan menjadi O palsu pada hari ke-25, sedangkan golongan darah B dan AB pada media besi mulai mengalami perubahan menjadi O palsu pada hari ke-30. Pada media keramik, kedua golongan darah ini tidak mengalami perubahan pada hari ke-30. Collin dan Lyne (1987) melaporkan perubahan golongan darah dapat dilakukan oleh aktifitas berbagai jenis jamur yang terdapat pada media dimana darah tercecer. Selain itu juga ditemukan bahwa jenis media tempat darah tercecer sangat menentukan jenis jamur yang mengkolonisasi darah tersebut. Selain jenis media, lamanya waktu terpaparnya darah dengan medium dan mikroba juga menentukan terjadinya perubahan golongan darah. Terkait dengan data pada Tabel 1, hasil serupa juga diperoleh oleh Utami (2011) dan Putri (2015) yang melaporkan bahwa golongan

darah A lebih cepat mengalami perubahan menjadi O palsu daripada golongan darah B dan AB.

Salah satu penyebab terjadinya perubahan golongan darah ini adalah lisisnya membran eritrosit, sehingga anti serum dengan reseptor tidak dapat teramati secara visual dan terbaca sebagai golongan darah O palsu. Pada kondisi seperti ini hemoglobin sudah terlepas ke cairan plasma. Antigen yang dimiliki oleh golongan darah non O akan menghilang dan terbaca sebagai golongan darah O palsu (Gizella, 2005).

Karat (Fe) mampu mempengaruhi kecepatan degradasi sel darah pada darah kering sehingga menyebabkan golongan darah dari non O menjadi golongan darah O palsu pada media besi (Darmono, 1995; King, 2006). Pada media keramik, golongan darah B dan AB belum mengalami perubahan menjadi O palsu sampai hari ke 30 (Tabel 1) kemungkinan disebabkan oleh kandungan titanium dioksida (TiO₂) pada keramik. Senyawa ini dilaporkan oleh Amin (2011) dapat membunuh bakteri (Gram-positif maupun Gram-negatif).

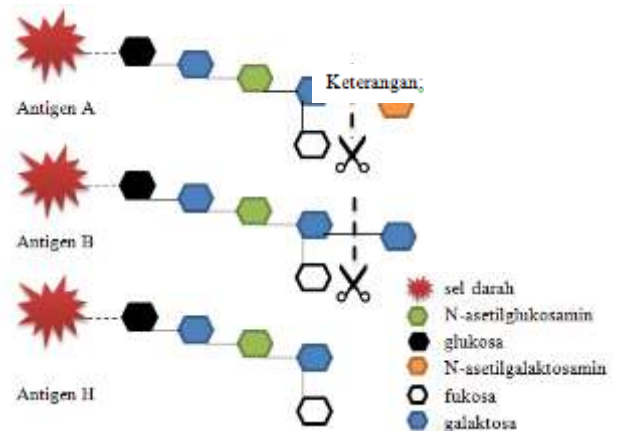
Aglutinasi merupakan reaksi spesifik antara antigen dan antibody yang dipakai untuk menentukan golongan darah seseorang. Pada penelitian ini, aglutinasi masih teramati pada darah yang tidak mengalami perubahan golongan (Gambar 1B), sedangkan pada sample darah yang telah mengalami perubahan golongan darah menjadi O palsu tidak teramati terjadinya aglutinasi setelah dilakukan uji serologi (Gambar 1A).



Gambar 1. A. Sel darah yang tidak beraglutinasi; B. Sel darah yang beraglutinasi dengan perbesaran 10 x 10; lingkaran kuning menunjukkan aglutinasi sel darah

Golongan darah seseorang ditentukan oleh jenis antigen (aglutinogen) yang ada pada permukaan sel darah merahnya. Molekul-molekul penentu golongan darah dalam sistem

ABO tersebut diantaranya adalah D-galactose, N-acetylgalactosamine, N-acetylglucosamine, dan L-fucose (Yatim, 1987). Perubahan yang terjadi pada golongan darah A, B, AB menjadi golongan darah O palsu dapat disebabkan oleh terdegradasinya antigen-antigen tersebut. Proses ini dapat disebabkan oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroba yang mengkontaminasi darah. Enzim-enzim yang dihasilkan bakteri dapat berupa alfa 1-3, N-asetilgalaktosamidase dan alfa 1-3, galaktosidase (Clausen and Martin, 2007). Substrat enzim-enzim ini adalah alfa N-asetilgalaktosamin dan alfa galaktosa yang merupakan bagian dari komponen aglutinogen sel darah merah. Aktivitas enzim-enzim ini akan merusak antigen sel darah merah dan menyebabkan terjadinya perubahan golongan darah non O menjadi golongan darah O palsu, setelah terpapar beberapa waktu dengan mikroba penghasil enzim-enzim tersebut (Clausen dkk, 1985). Penjelasan ini dapat diilustrasikan pada Gambar 2, seperti yang digambarkan oleh Clausen dan Martin (2007).



Gambar 2. Gambaran perubahan golongan darah yang disebabkan katalisasi enzim Alfa N-asetilgalaktosamidase dan alfa galaktosidase, yang mengubah golongan darah non O menjadi golongan darah O palsu (dikutip dari Clausen dan Martin, 2007).

Pada penelitian ini terisolasi dua jenis bakteri yang mampu merubah golongan darah. Setelah dilakukan identifikasi dengan sistem VITEK[®] 2, kedua bakteri tersebut teridentifikasi sebagai *Rhizobium adiabacter* dan *Serratia ficaria* dengan karakteristik seperti yang tertera pada Tabel 2.

Rhizobium radiobacter (yang sering disebut *Agrobacterium radiobacter*) merupakan bakteri aerob, gram-negatif, bersifat motil, bakteri oksidatif yang berkerabat dekat dengan beberapa pathogen pada tanaman darat yang dapat ditemukan hampir diseluruh dunia. Bakteri ini sering dikaitkan dengan penyakit sistemik pada manusia dan telah mengalami dua kali pengulangan klasifikasi (Gruszecki dkk,

2002). Di Laboratorium Mikrobiologi Klinik di Universitas Alabama antara tahun 1995-2000 telah ditemukan delapan isolat dan empat diantaranya telah terdeteksi dalam kultur darah pasien yang mengalami penurunan kekebalan tubuh (Gruszecki dkk, 2002). Morfologi koloni species ini pada medium blood agar ditunjukkan pada Gambar 3

Tabel 2. Hasil uji biokimia menggunakan system VITEK®2

Jenis bakteri	Uji biokimia														
<i>Rhizobium radiobacter</i>	2	APPA	-	3	ADO	-	4	PyrA	+	5	IARL	-	7	dCEL	+
	10	H2S	-	11	BNAG	-	12	AGLTp	-	13	dGLU	+	14	GGT	-
	17	BGLU	+	18	dMAL	+	19	dMAN	+	20	dMNE	+	21	BXYL	+
	23	ProA	-	26	LIP	-	27	PLE	+	29	TyrA	-	31	URE	-
	33	SAC	+	34	dTAG	-	35	dTRE	+	36	CIT	-	37	MNT	-
	40	ILATk	-	41	AGLU	+	42	SUCT	-	43	NAGA	-	44	AGAL	+
	46	GlyA	-	47	ODC	-	48	LDC	-	53	IHISa	-	56	CMT	-
	58	O129R	-	59	GGAA	-	61	IMLTa	-	62	ELLM	+	64	ILATa	-
	9	BGAL	-	15	OFF	-	22	BAlap	-	32	dSOR	+	39	5KG	-
	45	PHOS	-	57	BGUR	-									
<i>Serratia ficaria</i>	2	APPA	-	3	ADO	+	4	PyrA	+	5	IARL	+	7	dCEL	+
	10	H2S	-	11	BNAG	-	12	AGLTp	-	13	dGLU	+	14	GGT	-
	17	BGLU	-	18	dMAL	+	19	dMAN	+	20	dMNE	+	21	BXYL	-
	23	ProA	-	26	LIP	-	27	PLE	-	29	TyrA	-	31	URE	-
	33	SAC	+	34	Dtag	-	35	dTRE	+	36	CIT	-	37	MNT	-
	40	ILATk	-	41	AGLU	-	42	SUCT	-	43	NAGA	-	44	AGAL	-
	46	GlyA	-	47	ODC	-	48	LDC	-	53	IHISa	-	56	CMT	+
	58	O129R	-	59	GGAA	-	61	IMLTa	-	62	ELLM	-	64	ILATa	-
	9	BGAL	-	15	OFF	-	22	BAlap	-	32	dSOR	+	39	5KG	-
	45	PHOS	-	57	BGUR	-									



Gambar 3. Koloni Makroskopis *Rhizobium radiobacter* pada media Blood Agar

Rhizobium radiobacter memiliki beberapa enzim seperti urease, alkaline phosphatase, asam phosphatase, esterase, leucine and valine arylamidase, trypsin, naphthol-AS-BI-phosphohydrolase, α-glucosidase, β-glucosidase, N-acetyl-β-glucosaminidase (Gruszecki dkk., 2002). Bakteri ini tidak

memiliki enzim lipase, cysteine arylamidase, chymotrypsin, α-galactosidase, β-galactosidase, β-glucuronidase, α-mannosidase, α-fucosidase (Humphry dkk, 2007). Enzim yang dihasilkan oleh bakteri ini kemungkinan dapat mendegradasi antigen yang terdapat pada golongan darah, sehingga keberadaan antigen tidak terdeteksi setelah bersentuhan dengan enzim yang dihasilkan oleh bakteri ini. Menurut Yatim (1987) antigen pada golongan darah tersusun atas *D-galactose*, *N-acetylgalactosamine*, *N-acetylglucosamine*, dan *L-fucose*. Dalam hal ini menguatkan dugaan bahwa spesies bakteri ini berperan penting dalam mengubah golongan darah non O menjadi O palsu setelah terpapar dalam selang waktu tertentu.

Sementara itu, *Serratia ficaria* merupakan jenis bakteri batang gram negatif dari keluarga Enterobacteriaceae. Bakteri ini berbentuk batang pendek dengan ukuran 0,5-0,8 x 1,5 x 5,0 μm bersifat motil, merupakan bakteri anaerob fakultatif, dan tumbuh pada suhu 30 – 37⁰ C. Bakteri ini banyak ditemukan di tanah, air, tumbuhan, dan udara. *Serratia ficaria* pertama kali diidentifikasi pada tahun 1979, bersifat pathogen pada manusia, diisolasi dari darah, luka, empedu, mukosa (Anahory dkk, 1998). Morfologi koloni species ini pada medium blood agar ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Koloni Makroskopis *Serratia ficaria* pada media Blood Agar

Golongan darah dengan sistem ABO dibedakan atas antigen yang terdapat pada masing-masing golongan darah. Antigen golongan darah tersusun atas molekul *D-galactose*, *N-acetylgalactosamine*, *N-acetylglucosamine*, dan *L-fucose* (Yatim, 1987). Kubo (1997) menyatakan bahwa alfa N-asetilgalaktosaminidase dapat mendegradasi N Asetil-D-galaktosamin pada antigen A (golongan darah A) dan alfa galaktosidase dapat mendegradasi D-galaktosa pada antigen B (golongan darah B). *S. ficaria* kemungkinan menghasilkan alfa N-asetilgalaktosaminidase karena dapat merubah golongan darah A menjadi golongan darah O palsu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perubahan golongan darah A menjadi O palsu mulai terjadi pada hari ke-25 setelah bersentuhan dengan media besi dan keramik. Sementara itu, untuk golongan darah B dan AB, perubahan golongan darah terjadi setelah hari ke-30.

2. Jenis bakteri yang mampu merubah golongan darah pada media besi dan keramik teridentifikasi sebagai *Rhizobium radiobacter* dan *Serratia ficaria*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ketua UPT Forensik Universitas Udayana dan kepala Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana atas fasilitas peralatan Laboratorium yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. 2011. Pengaruh Pertumbuhan Kadar TiO_2 terhadap Harga Kekerasan sUbin Keramik. *Traksi*. 11 (1): 35-48
- Anahory, T., H. Darbas, O. Ongaro, H. Jean-Pierre, dan P. Mion. 1998. *Serratia ficaria*: a Misidentified or Unidentified Rare Cause of Human Infections in Fig Tree Culture Zones. *Journal Of Clinical Microbiology*. 36 (11): 3266-3272
- Clausen H. dan L.O. Martin. 2007. Modifying the red cell surface: towards an ABO-universal blood supply. *Journal Hematology*. 140: 3 – 12
- Collin, C. H. dan P. M. Lyne. 1987. *Microbiological Method Fifth Edition*. New York: 45-60
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Universitas Indonesia (UI Press): Depok. Hlm. 55-56, 65-69
- Gizella, B. A. 2005. Uji Laboratorium Golongan Darah Manusia Dengan Proses Degradasi Proteolitik. *Berkala Ilmu Kedokteran*. 37 (1): 7-11
- Gruszecki, A. C., Sarah, H. A., dan Ken, B. W. 2002. *Rhizobium radiobacter* Bacteremia and Its Detection in the Clinical Laboratory. *Clinical Microbiology Newsletter*. 24 (20): 151-155
- Isnaini, F. K. 2015. *Vitek 2 Compact*. available at: <https://fikakurniaIsnaini.wordpress.com/2015/03/05/vitek-2-compact/> (3 April 2018)

- Kartika, B. dan M. Elumali. 2013. Identity of Blood Group from Dental Pulp of Deceased Human. *Int J Pharm Bio Sci.* 4(2): (B) 1000-1004
- King, M. W. 2006. Clinical Aspect of Iron Metabolism. *J. Med. Biochem.* 15(9): 1-4
- Laupa, J. 2013. *Sains Forensik Pastikan Penjenasahan Tidak Terlepas.* Utusan Melayu, Jakarta
- Oktari, O., dan Nilda, D. S. 2016. Pemeriksaan Golongan Darah Sistem ABO Metode Slide dengan Reagen Golongan Darah A, B, O. *Jurnal Teknologi Laboratorium.* 5(2): 49-54
- Putri. N. P. P. E. 2015. Perubahan Golongan Darah pada Media Besi dan Keramik Berdasarkan Pengaruh Waktu dan Jenis Jamur yang Berperan. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana: Bukit Jimbaran. (*Skripsi*). Tidak dipublikasikan
- Utami, S. M. 2011. Karakteristik Jenis-Jenis Cendawan Yang Mampu Merubah Olongan Darah Pada Bercak Darah Di Keramik Dan Logam Alumunium Dalam Kurun Waktu Yang Yang Berbeda. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana: Bukit Jimbaran. (*Skripsi*). Tidak dipublikasikan
- Yatim, W. 1987. *Biologi.* Tarsito: Bandung