

e-ISSN: 2579-6410  
p-ISSN: 2579-6402

Volume 6  
Nomor 2  
Oktober 2022

# Jurnal Muara

Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan

Lembaga Penelitian dan  
Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Tarumanagara

JURNAL MUARA

Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan

Oktober 2022

e-ISSN:



p-ISSN:



Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Tarumanagara Kampus 1 Jl. Letjen S. Parman No. 1  
Telp : 021-5671747 e. 215 - Jakarta 11440

# Jurnal Muara

## Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan

Volume 6, Nomor 2, Oktober 2022

### Redaksi

**Penanggung Jawab** Jap Tji Beng

**Ketua Editor** Arlends Chris

**Wakil Ketua Editor** Jap Tji Beng  
Nafiah Solikhah  
Nadia Ayu Rahma Lestari

**Mitra Bestari**

Agustinus Purna Irawan	(Universitas Tarumanagara)
Eko Sedyono	(Universitas Kristen Satya Wacana)
Erwin Halim	(Universitas Bina Nusantara)
Fransisca Iriani R.D	(Universitas Tarumanagara)
Gunawan Wang	(Universitas Bina Nusantara)
Hapsari Indrawati	(MRCCC Siloam Hospitals)
Harto Tanujaya	(Universitas Tarumanagara)
Ika Bali	(Universitas Presiden)
Kuncoro Diharjo	(Universitas Sebelas Maret)
Laila Zohrah	(Universitas Singaperbangsa Karawang)
Lina	(Universitas Tarumanagara)
Maria Regina Rachmawati	(Universitas Gunadarma)
Nimas Maninggar	(Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi)
Ofita Purwani	(Universitas Sebelas Maret)
Parino Rahardjo	(Universitas Tarumanagara)
Rahajuningsih Dharma	(Universitas Tarumanagara)
Shirly Kumala	(Universitas Pancasila)
Siufui Hendrawan	(Universitas Tarumanagara)
Sony Sugiharta	(Universitas Tarumanagara)
Titin Fatimah	(Universitas Tarumanagara)
Velma Herwanto	(Universitas Tarumanagara)
Wati A. Pranoto	(Universitas Tarumanagara)
Yulianto Prihatmaji	(Universitas Islam Indonesia)
Zulhipri	(Universitas Negeri Jakarta)

**Sekretariat** Niceria Purba  
Budi Darmo

**Alamat Redaksi** Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Tarumanagara  
Kampus 1 Jl. Letjen S Parman No. 1  
Jakarta 11440  
Telepon : 021-5671747 ext. 215  
Surel : jmstkik@untar.ac.id

# Jurnal Muara

## Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan

Volume 6, Nomor 2, Oktober 2022

### Daftar Isi

<b>PERBANDINGAN VALIDITAS PEMERIKSAAN ASAM URAT MENGUNAKAN TIGA URIC ACID METER DENGAN BAKU EMAS STANDAR LABORATORIUM</b> <i>Fia Fia, Marcella Rumawas, Alfianto Martin</i>	151 - 160
<b>HUBUNGAN EMPATI DENGAN HASIL UJIAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI DOKTER-PASIEAN DAN BREAKING BAD NEWS</b> <i>Evelin Maharani Widjaja, Enny Irawaty</i>	161 - 170
<b>HUBUNGAN INTENSITAS PENGGUNAAN GAWAI DENGAN MOVEMENT BEHAVIOUR PADA REMAJA SELAMA PANDEMI COVID-19</b> <i>Ilma Tria Nursyifa, Herwanto</i>	171 - 180
<b>ANALISIS VALUE ENGINEERING PADA PERENCANAAN FONDASI DI TANAH LUNAK DENGAN MENGGUNAKAN PERBAIKAN TANAH METODE VACUUM</b> <i>Anthony Kesumah</i>	181 - 190
<b>EFFECTIVITY OF UNIT WALL FINISHING WITH STICK ON WALL METHOD IN CATTLEYA TOWER SAKURA GARDEN CITY APARTMENT PROJECT, EAST JAKARTA</b> <i>Muhammad Rafky, Maryo Inri Pratama, Ika Bali, B.M.A.S. Anaconda Bangkara</i>	191 - 200
<b>IDENTIFIKASI FAKTOR PENGHAMBAT PENYEDIAAN HUNIAN PEKERJA INDUSTRI DI KABUPATEN TANGERANG (STUDI KASUS: KAWASAN INDUSTRI &amp; PERGUDANGAN CIKUPAMAS DAN KAWASAN INDUSTRI MILLENIUM)</b> <i>Ridho Rifky Ariansyah</i>	201 - 210
<b>EVALUASI PENGARUH PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN MUTU ISO 9001:2015 UNTUK KEPUASAN PENGGUNA JASA DI PT X DITINJAU DARI SISI PELAKSANA</b> <i>Simon Togar Kurniawan, Johny Johan</i>	211 - 216
<b>FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPUTUSAN PEMBELIAN RUMAH TAPAK SEDERHANA DI PARUNG PANJANG</b> <i>Charlescian Anggi, Nurahma Tresani, Liong Ju Tjung</i>	217 - 222
<b>FAKTOR UTAMA YANG MEMPENGARUHI TINGKAT KEPUASAN HUNIAN PERUMAHAN SUBSIDI KECAMATAN PARUNG PANJANG, KABUPATEN BOGOR (STUDI KASUS : PERUMAHAN PURI HARMONI 8)</b> <i>Hendy Viandra Reza, Lana Winayanti, Liong Ju Tjung</i>	223 - 240

<b>ANALISIS KEKUATAN TARIK SAMBUNGAN PLAT ALUMINIUM AA 5083 PADA PADA PROSES SPOT WELDING</b> <i>Sobron Lubis, Sofyan Djamil, Rosehan, Harley Anugrah, Kevin Raynaldo</i>	241 - 248
<b>PENERAPAN ASPEK HEALING ENVIRONMENT PADA DESAIN RUMAH SAKIT DARURAT BENCANA</b> <i>Theresia Budi Jayanti, Irene Syona Darmady</i>	249 - 262
<b>INTERVENSI ILUMINANSI DAN OTOMATISASI ON/OFF LAMPU RUANG KELAS UNTUK MENCAPAI KENYAMANAN VISUAL DAN HEMAT ENERGI</b> <i>Endah Setyaningsih, Yohanes Calvinus, Joni Fat, Fransisca Iriani Roesmaladewi</i>	263 - 270
<b>PENGEMBANGAN DESTINASI WISATA DESA GIRITENGAH UNTUK MEWUJUDKAN PARIWISATA BERKELANJUTAN</b> <i>Titin Fatimah, Fransisca Iriani Roesmala Dewi, Endah Setyaningsih</i>	271 - 280
<b>PENJADWALAN PROYEK PERUMAHAN X BINTARO DENGAN METODE LINE OF BALANCE YANG DISEMPURNAKAN</b> <i>Andreas Timothy, Onnyxiforus Gondokusumo</i>	281 - 290
<b>EVALUASI KONDISI RUAS JALAN TOMANG RAYA DENGAN AKJ UNTUK MENCAPAI JALAN BERKESELAMATAN</b> <i>Ni Luh Putu Shinta Eka Setyarini, Falah Isag Taubi</i>	291 - 300

## PERBANDINGAN VALIDITAS PEMERIKSAAN ASAM URAT MENGUNAKAN TIGA URIC ACID METER DENGAN BAKU EMAS STANDAR LABORATORIUM

Fia Fia<sup>1</sup>, Marcella Rumawas<sup>2</sup>, Alfianto Martin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Email: [fiaf@fk.untar.ac.id](mailto:fiaf@fk.untar.ac.id)<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Email: [marcellar@fk.untar.ac.id](mailto:marcellar@fk.untar.ac.id)

<sup>3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Email: [alfiantom@fk.untar.ac.id](mailto:alfiantom@fk.untar.ac.id)

Masuk : 07-10-2020, revisi: 18-01-2021, diterima untuk diterbitkan : 31-10-2022

### ABSTRAK

Asam urat adalah hasil akhir metabolisme purin yang diekskresikan melalui ginjal. Produksi berlebihan atau penurunan ekskresi, atau keduanya dapat menyebabkan hiperurisemia. Kadar asam urat yang berlebihan dapat menyebabkan kristalisasi dan penumpukan di plasma dan cairan ekstraseluler terutama di sendi sehingga mengakibatkan terjadinya radang sendi, yaitu artritis gout. Di Indonesia, prevalensi radang sendi, termasuk artritis gout sebesar 11,9%. Pada pasien hiperurisemia, pemantauan kadar asam urat sangat penting, karena angka kejadian artritis gout meningkat sesuai dengan tingginya asam urat plasma. Pemeriksaan asam urat standar dilakukan di laboratorium, namun pada prakteknya skrining kadar asam urat untuk pasien yang datang di layanan kesehatan primer sering dilakukan dengan menggunakan alat *uric acid meter*. Beberapa penelitian yang membandingkan hasil pemeriksaan asam urat dari laboratorium dengan *uric acid meter* melaporkan bahwa alat-alat tersebut dapat digunakan, namun di Indonesia belum ada penelitian yang membandingkan akurasi beberapa alat yang tersedia di pasaran. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain potong lintang yang bertujuan untuk menilai validitas tiga alat *uric acid meter* (*UA sure*, *Autocheck* dan *Easytouch*) dengan baku emas standar laboratorium. Data kadar asam urat alat *uric acid meter* diperoleh dari sampel darah kapiler dan data kadar asam urat baku emas diambil dari sampel darah vena pada subyek yang sama dan waktu yang sama kemudian diukur dengan menggunakan metode *enzymatic calorimetry* di laboratorium standar. Data kemudian dianalisa dengan metode *one-sample t-test* dan *ordinary least-square regression* untuk membandingkan apakah terdapat bias pemeriksaan dari alat *uric acid meter* dengan baku emas. Pada penelitian ini didapatkan 39 sampel dengan hasil didapatkan *UA sure* dan *Easy touch* tidak mempunyai *fixed bias* ( $p=0,31$ ;  $p=0,12$ ) maupun *proportional bias* ( $p=0,91$ ,  $p=0,42$ ) terhadap baku emas, sedangkan *Autocheck* mempunyai *fixed bias* ( $p=0,001$ ) dan *proportional bias* ( $p=0,006$ ) bila dibandingkan dengan baku emas. Dari penelitian ini dapat disimpulkan *UA sure* dan *Easy touch* mempunyai validitas yang cukup baik, sedangkan *Autocheck* mempunyai validitas yang rendah.

**Kata kunci:** asam urat, hiperurisemia, artritis gout, *uric acid meter*

### ABSTRACT

*Uric acid is an end-product from Purine metabolism, excreted in kidney. Hyperuricemia is resulted from either over production or decreased excretion of uric acid. Hyperuricemia results in uric acid crystallization or deposition in plasm and extracellular fluid. Deposition of uric acid crystal in synovial fluid cause arthritis, called gouty arthritis. In Indonesia, the prevalence of arthritis (including gouty arthritis) is 11,9%. Monitoring uric acid level is important for hyperuricemic patients, as an increased of acute episodes of gouty arthritis corresponds to the raised of uric acid level. Standard uric acid determination should be done in laboratory, but in daily practice, patient come to primary health center for monitoring, and uric acid meter is used to determine uric acid level. Prior studies reported that uric acid meters could be used in daily practice, yet in Indonesia, there has no published study comparing the validity of different brands of uric acid meter available in the market. This analytic cross-sectional study aimed to determine the validity of three uric acid meters (UA sure, Autocheck dan Easytouch) as compared to the gold standard Laboratory method. Data of 39 adult men and women who were selected consecutively were analyzed by using the Bland-Altman method, one-sample t-test and ordinary least-square regression. Result of this study showed that the validity of UA sure and Easytouch uric acid meters were suitably good, whereas the validity of Autocheck was unreliable due to the present of fixed bias dan proportional bias.*

**Keywords:** uric acid, hyperuricemia, gouty arthritis, uric acid meter

## 1. PENDAHULUAN

### Latar belakang

Asam urat adalah hasil akhir dari metabolisme purin yang diekskresikan melalui ginjal. Produksi berlebihan atau penurunan ekskresi, atau keduanya dapat menyebabkan hiperurisemia (peningkatan asam urat plasma, ditandai dengan kadar asam urat  $>6$  mg/dL). Kadar asam urat yang berlebihan dapat menyebabkan kristalisasi dan menumpuk di plasma dan cairan ekstraseluler. Penumpukan kristal asam urat di cairan sendi dapat mengakibatkan terjadinya radang sendi, yang dikenal dengan istilah artitis gout (Kasper, 2016).

Artritis gout terutama dialami oleh laki-laki usia paruh baya dan perempuan *post-menopause* (Kasper, 2016). Prevalensi gout terus meningkat selama beberapa dekade terakhir, misalnya di Amerika dilaporkan terdapat 37,6 kasus per 1000 penduduk pada tahun 2007–2010, di Inggris 4,7 kasus per 1000 penduduk pada 2007, dan di China terdapat 5,3 kasus per 1,000 penduduk pada tahun 2004 (Roddy, 2014). Di seluruh dunia, prevalensi gout diperkirakan sekitar 0.1% sampai 10%, dan insiden gout adalah sekitar 0,3 sampai 6 kasus per 1000 penduduk per tahun (Kuo, 2015). Di Indonesia sendiri, Riskesdas mencatat angka prevalensi radang sendi (artritis), termasuk artritis gout sebesar 11,9% (Kemenkes, 2013).

Sebagian besar pasien yang memiliki hiperurusemia tidak menunjukkan gejala apapun; hanya 5% dari pasien hiperurisemia yang mengalami artritis gout (Kasper, 2016). Pasien yang menderita hiperurisemia asimtomatik tidak memerlukan terapi. Namun pada pasien dengan kadar asam urat  $>6$  mg/dL, pemantauan kadar asam urat sangat penting oleh karena angka kejadian artritis gout semakin meningkat sesuai tingginya asam urat plasma (sekitar 15 sampai 43 kali pada penderita dengan asam urat  $\geq 9$  mg/dL, dibanding dengan penderita dengan asam urat  $<6$  mg/dL) (Roddy, 2014).

### Rumusan Masalah

Pemeriksaan asam urat standar dilakukan dengan metode yang dikerjakan di laboratorium terstandar dengan sampel darah vena, namun pada praktik sehari-hari skrining kadar asam urat untuk pasien yang datang di layanan kesehatan primer sering dilakukan dengan menggunakan alat *uric acid meter* yang menggunakan sampel darah kapiler dari ujung jari. Beberapa penelitian yang membandingkan hasil pemeriksaan asam urat dari laboratorium dengan menggunakan sampel darah vena dengan berbagai *uric acid meter* (menggunakan sampel darah kapiler) yang ada di pasaran melaporkan bahwa alat-alat ini mempunyai reliabilitas yang berbeda-beda. Beberapa merk dapat digunakan karena cukup akurat (Dai, 2005; Fabre, 2018; Paraskos, 2014, Paraskos, 2016), namun beberapa merk lainnya memberikan hasil yang kurang terpercaya, bahkan memberikan hasil lebih tinggi dibanding standar laboratorium (Hung 2011; Paraskos, 2016). Di Indonesia belum ada publikasi penelitian yang membandingkan akurasi beberapa alat yang tersedia di pasaran, dengan sampel populasi orang Indonesia. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan validitas hasil pemeriksaan kadar asam urat plasma menggunakan tiga alat *uric acid meter* yang ada di pasaran Indonesia (*UA sure*, *Autocheck* dan *Easy Touch*) dengan baku emas standar laboratorium yang menggunakan metode *enzymatic calorimetri*.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik uji perbandingan validitas dengan desain potong lintang. Metode *sampling* yang digunakan adalah *consecutive sampling* dengan kriteria inklusi adalah laki-laki maupun perempuan dewasa usia 20-45 tahun. Kriteria eksklusi adalah subyek dengan riwayat gangguan pembekuan darah, penyakit menular melalui darah (HIV, Hepatitis

virus), luka terbuka atau peradangan aktif di fossa cubiti kanan dan kiri, dan luka terbuka atau peradangan aktif di jari kedua, ketiga, dan keempat tangan kanan dan kiri. Subyek yang memenuhi kriteria menandatangani surat persetujuan mengikuti penelitian (*informed-consent*) atas dasar kesukarelaan.

Kadar asam urat adalah nilai rerata dari hasil pengukuran sampel darah secara duplo dari masing-masing *uric acid meter* maupun standar laboratorium. Kadar asam urat yang diuji didapatkan dari sampel darah kapiler dari ujung jari tangan sampel yang kemudian diukur dengan menggunakan 3 alat *uric acid meter* (*UA sure*, *Autocheck* dan *Easy Touch*). Baku emas adalah kadar asam urat dari sampel darah vena yang diambil dari pembuluh darah lengan dan diukur dengan menggunakan metode *enzymatic calorimetry* (enzim *uricase*) dengan alat Architect Ci8200 di laboratorium standar. Baik darah kapiler maupun darah vena yang diukur diambil dari subyek yang sama dalam waktu yang bersamaan. Penelitian ini dilakukan di Universitas Tarumanagara pada bulan Maret-April 2019.

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 22. Validitas hasil pemeriksaan kadar asam urat dari masing-masing alat *uric acid meter* diuji terhadap hasil dari laboratorium sebagai baku emas dengan menggunakan metode *Bland-Altman*. Metode *Bland-Altman* adalah teknik perbandingan yang digunakan untuk membandingkan 2 metode pengukuran pada variabel yang sama. Kesesuaian antara kedua metode pengukuran bila tidak didapatkan perbedaan sistematis (*systematic bias*) yaitu *fixed* dan *proportional bias* antara kedua pengukuran tersebut (Bland, 1986). Adanya *fixed bias* dapat diuji dengan metode statistik parametrik *one-sample t-test* sedangkan *proportional bias* diuji dengan metode statistik parametrik *ordinary least square regression*. Hasil pemeriksaan kadar asam urat dari alat *uric acid meter* dinyatakan sesuai dengan hasil baku emas laboratorium bila grafik *Bland-Altman* menunjukkan kesesuaian dan tidak ada *proportional* dan/atau *fixed bias*. Uji normalitas Kolmogorof-Smirnov dan Shapiro-Wilk sebagai suatu pra-syarat validitas metode *Bland-Altman* dan metode statistik parametrik, dilakukan terhadap sebaran data selisih pengukuran kadar asam urat antara masing-masing *uric acid meter* dengan baku emas laboratorium (Giavarina, 2015). Batas kemaknaan ditetapkan  $P < 0.05$ .

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. Dari 40 subyek penelitian yang diukur kadar asam uratnya, 1 subyek dikeluarkan dari analisa karena kadar asam urat yang diukur dengan alat *uric acid meter* di bawah nilai yang dapat dideteksi oleh mesin ( $< 3$  mg/dL), sehingga tidak terdapat angka pasti untuk hasil pengukuran asam urat subyek tersebut. Oleh karena itu, jumlah subyek yang dianalisa dan hasil penelitian ini adalah 39 subyek.

Pada penelitian ini, dari 39 subyek penelitian ini, rerata usia adalah 36 tahun, terdiri dari 11 laki-laki dan 28 perempuan (tabel 1). Rerata kadar asam urat pada pengukuran menurut standar laboratorium adalah  $4.89 \pm 1.46$  mg/dL. Dari ketiga *uric acid meter* yang dibandingkan, *Autocheck* memberikan rerata kadar asam urat tertinggi ( $5.19 \pm 1.33$  mg/dL) sedangkan, *Easy touch* yang terendah ( $4.66 \pm 1.57$  mg/dL).

Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian (N = 39)\*

Karakteristik	Nilai
Umur (tahun)	36.0 ± 6.7
Perempuan	28 (71.8)
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	26.1 ± 4.8
Tekanan darah sistolik (mmHg)	109.8 ± 9.9
Tekanan darah diastolik (mmHg)	74.6 ± 9.1
Frekuensi nadi (kali/menit)	76.4 ± 10.2
Olahraga rutin	11 (28.2)
Konsumsi obat rutin	2 (5.1)
Kadar asam urat (mg/dL)	
UA Sure	4.70 ± 1.32
Auto-check	5.19 ± 1.33
Easy touch	4.66 ± 1.57
Standar laboratorium tes	4.89 ± 1.46

\*Nilai adalah rerata ± simpang baku, atau proporsi - n (%)

Uji normalitas Kolmogorof Smirnov dan Shapiro-Wilk terhadap selisih pengukuran kadar asam urat menggunakan *uric acid meter* dengan laboratorium memperlihatkan sebaran data yang tidak normal ( $P < 0,05$ ), kecuali data selisih pengukuran antara UA sure - Laboratorium (Kolmogorof Smirnov  $P = 0,09$ ) (tabel 2). Sebaran data tersebut menjadi normal setelah dilakukan transformasi logaritmik (Kolmogorof Smirnov  $P > 0,05$ ) (tabel 3).

Tabel 2. Tes normalitas selisih pengukuran antara *uric acid meter* dengan laboratorium (N = 39)

Uric Acid Meter*	Luaran			P	
	Rerata	Median	Skewness	Kolmogorof-Smirnov test	Shapiro-Wilk test
UA Sure – Lab	-0.19	-0.20	1.12	0.09	0.005
Auto-check – Lab	0.30	0.40	-1.36	0.002	0.004
Easy Touch - Lab	-0.23	-0.30	0.81	0.005	0.04

\*tiap uric acid meter dibandingkan dengan hasil laboratorium

Tabel 3. Tes normalitas selisih pengukuran antara *uric acid meter* dengan laboratorium pada data yang telah dilakukan transformasi logaritmik (N = 39)

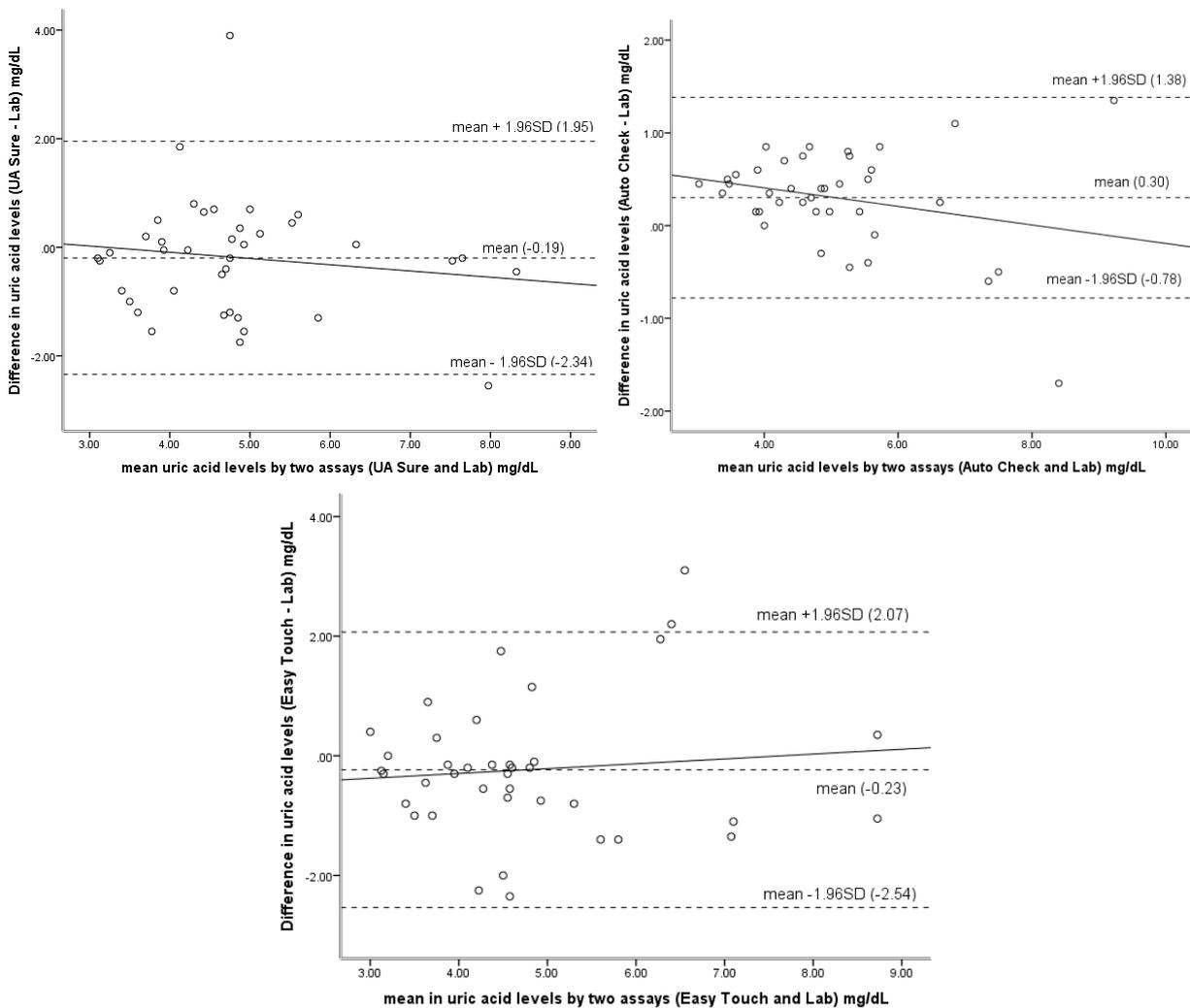
Uric Acid Meter*	Luaran <sup>†</sup>			P	
	Rerata	Median	Skewness	Kolmogorof-Smirnov test	Shapiro-Wilk test
UA Sure – Lab	-0.04	-0.03	1.43	0.09	0.001
Auto-check – Lab	0.07	0.08	-0.94	0.93	0.014
Easy Touch - Lab	-0.06	-0.08	0.27	0.96	0.16

\* tiap uric acid meter dibandingkan dengan hasil laboratorium

<sup>†</sup>Data disajikan dalam bentuk transformasi logaritmik

Pada gambar 1 dan tabel 4 ditampilkan kurva Bland-Altman dan perbedaan rerata kadar asam urat kapiler dengan menggunakan *uric acid meter* dengan rerata kadar asam urat darah vena dengan menggunakan *auto-analyzer* yang merupakan baku emas pemeriksaan standar laboratorium.

Perbedaan rerata kadar asam urat dari alat *UA sure* dengan laboratorium adalah  $-0.19 \pm 1.09$  mg/dL, *Autocheck* dengan laboratorium adalah  $0.30 \pm 0.54$  mg/dL, sedangkan *Easy touch* dengan laboratorium adalah  $-0.23 \pm 1.15$  mg/dL. Dari hasil rerata  $-SD$  dan rerata $+SD$  dapat disimpulkan bahwa pengukuran asam urat dengan alat *UA sure* dapat memberikan hasil  $-2,34$  sampai  $1,95$  dibanding hasil laboratorium; hasil pengukuran dengan *Easy touch* dapat memberikan hasil  $2,54$  di bawah hasil laboratorium sampai  $2,07$  di atas laboratorium; sedangkan hasil pengukuran dengan *Autocheck* dapat memberikan  $0,78$  di bawah hasil laboratorium sampai  $1,38$  di atas laboratorium. Pada uji kesesuaian dengan standar laboratorium, *proportional bias* tidak didapatkan pada ketiga *uric acid meter* yang diuji, sedangkan *fixed bias* tidak didapatkan hanya pada hasil pengukuran dengan *UA Sure* dan *Easy touch* ( $P > 0.05$ ).



**Gambar 1:** Grafik Bland Altman perbedaan rerata kadar asam urat dengan rerata laboratorium (mg/dL, N = 39).

- A: perbandingan hasil rerata kadar asam urat dengan *UA sure* dibanding rerata laboratorium.
- B: perbandingan hasil rerata kadar asam urat dengan *Autocheck* dibanding rerata laboratorium.
- C: perbandingan hasil rerata kadar asam urat dengan *Easy Touch* dibanding rerata laboratorium.

Tabel 4. Batas kesesuaian analisis asam urat dengan *one-sample t-test* dan *ordinary least square regression* (N = 39)

Difference	Hasil dengan <i>one-sample t-test</i> <sup>†</sup>				P	Fixed Bias
	Rerata ± SD	Rerata – 1.96SD	Rerata + SD	95% CI		
UA Sure – Lab	-0.19 ± 1.09	-2.34	1.95	-0.55 – 0.16	0.27	No
Auto Check – Lab	0.30 ± 0.54	-0.78	1.38	0.13 - 0.48	0.001	Yes
Easy Touch – Lab	-0.23 ± 1.15	-2.54	2.07	-0.61 – 0.14	0.21	No

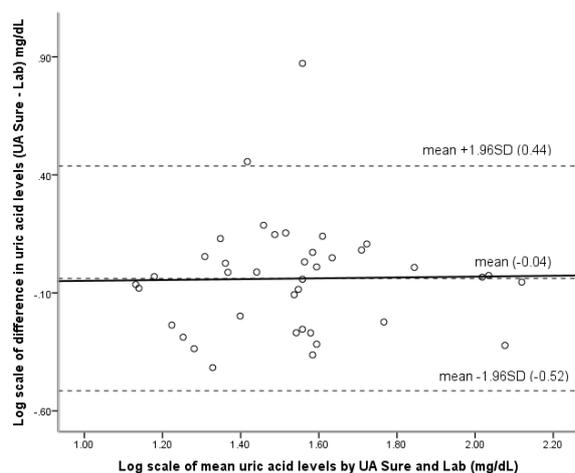
  

Difference/Rerata	Hasil dengan <i>ordinary least square regression</i> <sup>†</sup>				P	Proportional Bias
	r	a	b	95% CI		
(UA Sure – Lab) / (UA Sure + Lab)	-0.14	0.36	-0.16	-0.39 – 0.17	0.41	No
(Auto Check – Lab) / (Auto Check + Lab)	-0.25	0.81	-0.10	-0.23 – 0.03	0.12	No
(Easy Touch – Lab) / (Easy Touch + Lab)	0.09	-0.62	0.08	-0.19 – 0.35	0.55	No

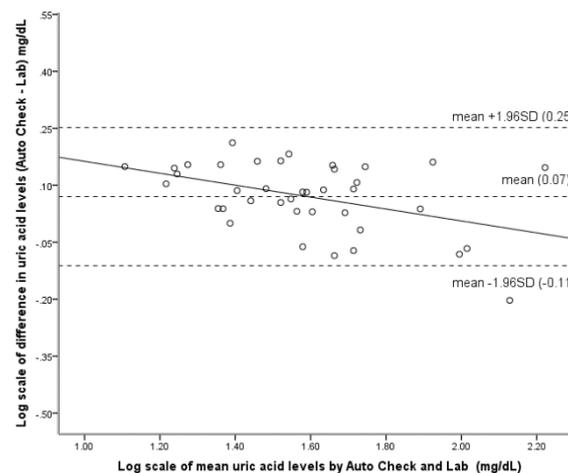
\*SD: standar deviasi; 95% CI: 95% 95% confidence interval untuk perbedaan rerata; P: two-sided P-value dari t-test; fixed bias: jika P < 0.05 or 95% CI tidak melewati nilai 0

† r: correlation coefficient ; a, b: koefisien dalam ordinary least squares regression model Y (perbedaan antara dua metode) = a+b (rerata dari dua metode); 95% CI: 95% confidence interval untuk koefisien b; proportional bias: jika b berbeda signifikan dari 0 (misal P < 0.05 atau 95% CI tidak melewati 0)

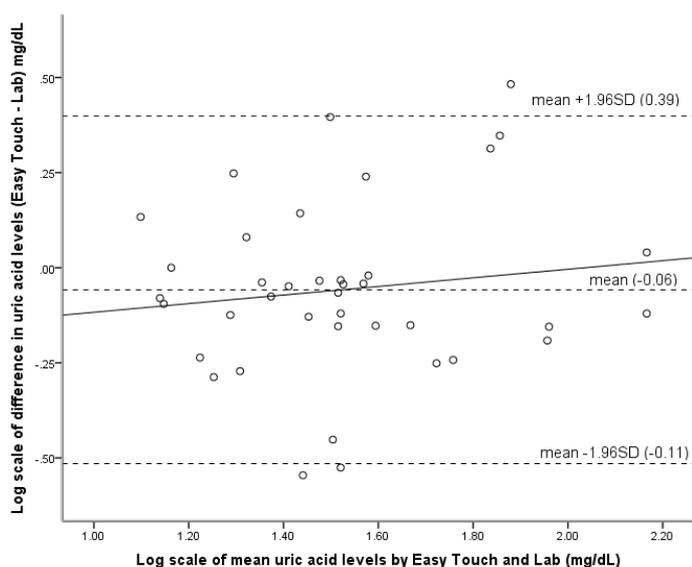
Untuk memastikan adanya *fixed* maupun *proportional bias* bukan karena dipengaruhi normalitas sebaran data, maka dilakukan analisa ulang dengan menggunakan data yang telah ditransformasi logaritmik (gambar 2 dan tabel 5). Pada data yang telah dilakukan transformasi logaritmik, dengan menggunakan hasil pengukuran laboratorium sebagai standar. didapatkan *fixed bias* dan *proportional bias* (pada pengukuran kadar asam urat dengan menggunakan alat *Autocheck* (P < 0.05). Sedangkan hasil uji kesesuaian dengan menggunakan data logaritmik terhadap hasil pengukuran dengan *UA-Sure* dan *Easy touch* tetap tidak menunjukkan adanya *fixed* dan *proportional bias* pada kedua alat tersebut.



A



B



C

**Gambar 2:** Grafik Bland Altman untuk data yang telah ditransformasi logaritmik perbedaan rerata kadar asam urat (mg/dL, N = 39).

- A: perbandingan hasil rerata kadar asam urat dengan UA sure dibanding rerata laboratorium.
- B: perbandingan hasil rerata kadar asam urat dengan Autocheck dibanding rerata laboratorium.
- C: perbandingan hasil rerata kadar asam urat dengan Easy Touch dibanding rerata laboratorium.

Tabel 5. Batas kesesuaian analisis asam urat dengan *one-sample t-test* dan *ordinary least square regression* dengan data yang telah dilakukan transformasi logaritmik (N = 39)\*

Difference	Hasil dengan <i>one-sample t-test</i> †					Fixed Bias
	Rerata ± SD	Rerata – 1.96SD	Rerata + 1.96SD	95% CI	P	
UA Sure – Lab	-0.04 ± 0.24	-0.52	0.44	-0.12 – 0.04	0.31	Tidak
Auto Check – Lab	0.07 ± 0.09	-0.11	0.25	0.04 – 0.09	<0.001	Ya
Easy Touch – Lab	-0.06 ± 0.23	-0.51	0.39	-0.13 – 0.02	0.12	Tidak

Difference/Rerata	Hasil dengan <i>ordinary least square regression</i> ‡					Proportional Bias
	r	a	b	95% CI	P	
(UA Sure – Lab) / (UA Sure + Lab)	0.02	-0.07	0.02	-0.31 – 0.34	0.91	Tidak
(Auto Check – Lab) / (Auto Check + Lab)	-0.44	0.32	-0.16	-0.27 – -0.05	0.006	Ya
(Easy Touch – Lab) / (Easy Touch + Lab)	0.13	-0.23	0.11	-0.17 – 0.39	0.42	Tidak

\* Data disajikan dalam bentuk transformasi logaritmik

† SD: simpang baku; 95% CI: 95% *confidence interval* untuk perbedaan rerata; P: *two-sided P-value* dari *t-test*; *fixed bias*: jika  $P < 0.05$  or 95% CI tidak melewati nilai 0

‡ r: *correlation coefficient* ; a, b: koefisien dalam *ordinary least squares regression* model Y (perbedaan antara dua metode) = a+b (rerata dari dua metode); 95% CI: 95% *confidence interval* untuk koefisien b; *proportional bias*: jika b berbeda signifikan dari 0 (misal  $P < 0.05$  atau 95% CI tidak melewati 0)

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa validitas alat *Autocheck* untuk pengukuran kadar asam urat rendah terhadap baku emas standar laboratorium dengan didapatkan adanya *fixed bias* dan *proportional bias*. *Fixed bias* artinya nilai yang diberikan oleh alat *Autocheck* memberikan perbedaan yang signifikan dengan nilai laboratorium. Nilai awal (atau akhir) dari alat ini berbeda dalam jumlah yang konstan secara signifikan ( $P < 0,05$ ) dengan laboratorium (Ludbrook, 2002).

Adanya *fixed bias* mengindikasikan perbedaan prinsipil antara kedua metode tersebut yang mana perbedaan tersebut sulit atau bahkan tidak dapat diubah. *Proportional bias* artinya hasil yang didapat dengan menggunakan alat ini memberikan hasil yang lebih tinggi (atau lebih rendah) dalam jumlah yang proporsional terhadap kadar yang diukur. Pada penggunaan metode Bland Altman, terjadinya *fixed bias* dapat diperburuk oleh adanya *proportional bias*. *Proportional bias* dapat dievaluasi jika perbedaan antara dua metode diregresi berdasarkan rerata dari dua metode ( $Y$  [perbedaan antara dua metode] =  $a$  [konstanta] +  $b$  [koefisien]  $X$  [rerata kedua metode]). Adanya *proportional bias* mengindikasikan bahwa metode pengukuran dengan alat *Autocheck* tidak sesuai secara merata sepanjang rentang pengukuran (Ludbrook, 2002).

Kurva Bland-Altman untuk perbandingan rerata antara hasil pengukuran asam urat dengan 3 alat *uric acid meter* dan laboratorium menunjukkan bahwa alat *UA sure* dan *Easy touch* memiliki kesesuaian (*agreement*) yang baik, sehingga kedua alat ini dapat dikatakan valid untuk pemeriksaan kadar asam urat dan dapat menjadi alternatif bila pemeriksaan laboratorium tidak memungkinkan. Kesesuaian tersebut dapat dilihat dari nilai 95% *confidence interval* yang berada pada rentang -1,96SD dan +1,96SD. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kuo dkk yang menggunakan teknik Bland-Altman untuk menganalisis kesesuaian pada 146 sampel mendapatkan bahwa alat *UA sure* memiliki kesesuaian yang baik dan dapat digunakan untuk mengukur kadar asam urat menggantikan pemeriksaan laboratorium. Presisi alat ini juga dilaporkan cukup baik, dengan variabilitas yang rendah. Namun hasil pengukuran dengan sampel darah vena menunjukkan hasil yang lebih baik daripada hasil pengukuran dengan sampel darah kapiler (Kuo, 2001).

Sebaliknya, penelitian yang dilakukan oleh Paraskos dkk menyatakan hasil yang bertentangan, bahwa alat *UA sure* memiliki akurasi dan presisi yang buruk. Hasil ini dapat disebabkan karena teknik analisis statistik yang berbeda pada penelitian oleh Paraskos dkk, dimana digunakan teknik regresi linear. Menurut Paraskos dkk hasil pengukuran dari alat *UA sure* memperlihatkan variabilitas yang tinggi sehingga tidak dapat dijadikan patokan untuk penegakan diagnosis atau monitoring terapi pasien dengan hiperurisemia, sedangkan pengukuran dengan alat *Easytouch* memberikan overestimasi, sehingga hasil yang didapat dari pengukuran akan menghasilkan nilai 2,2 – 2,6 mg/dL lebih tinggi dari hasil laboratorium. (Paraskos, 2016). Akan tetapi, metode statistik regresi linear – sebagaimana halnya dengan metode statistik korelasi - bukanlah metode yang tepat dan tidak direkomendasikan untuk uji kesesuaian hasil pengukuran antara kedua alat (uji validitas) oleh karena regresi linear atau pun korelasi mendeteksi hubungan antara dua variabel hanya bila keduanya mempunyai korelasi yang linier (Giavarina, 2015).

Pada penelitian ini didapatkan adanya *fixed bias* dan *proportional bias* pada hasil pengukuran kadar asam urat dengan Alat *Autocheck*, yang mana hasil tersebut konsisten baik pada data orisinal maupun setelah ditransformasi logaritmik. *Autocheck* tidak menunjukkan kesesuaian yang baik dengan standar laboratorium dalam hal pengukuran kadar asam urat plasma. Pada alat *Autocheck* nilai awal berada pada posisi di atas 0 sehingga hasil yang dihasilkan alat ini cenderung akan lebih tinggi dari hasil laboratorium. Hal ini dapat menyebabkan *overdiagnosis* hiperurisemia dan pemberian terapi yang mungkin sebenarnya tidak diperlukan oleh pasien. Adanya *proportional bias* juga berarti hasil yang akan diberikan alat ini tidak dapat dipercaya karena penyimpangan dari hasil laboratorium tidak dapat diperkirakan dengan tepat akan melebihi atau kurang dari angka yang dihasilkan oleh standar laboratorium sehingga sulit untuk dilakukan koreksi. Sedangkan pada fenomena *fixed bias*, walaupun koreksi mungkin dapat dilakukan sepanjang mengetahui besaran pasti selisih hasil pengukuran alat terhadap hasil laboratorium, namun koreksi tersebut

tidak sepenuhnya memperbaiki validitas oleh karena *fixed bias* sendiri merupakan pertanda adanya perbedaan prinsipil antara kedua metode serta dapat diperburuk dengan adanya *proportional bias*.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

*Uric acid meter*, dalam hal ini adalah *UA sure* dan *Easy Touch*, mempunyai validitas yang cukup baik, sedangkan *Autocheck* mempunyai validitas yang rendah dengan didaptkannya *fixed bias* dan *proportional bias* pada uji kesesuaian terhadap metode baku emas standar laboratorium. Penelitian-penelitian lanjutan dengan populasi-populasi lainnya dan disertai uji reliabilitas terhadap masing-masing alat diperlukan untuk mengkonfirmasi temuan.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada DPPM yang telah memberikan dana penelitian, Dekan, dosen, mahasiswa, karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah membantu terwujudnya kegiatan penelitian ini. Penelitian ini tidak didanai oleh perusahaan pembuat *uric acid meter* merek tertentu, sehingga hasil yang dilaporkan tidak ditujukan untuk menguntungkan atau merugikan pihak tertentu.

#### REFERENSI

- Bland JM, Altman DG. (1986). Statistical Methods for Assessing Agreement Between Two Methods of Clinical Measurement. *Lancet*, 307-310.
- Dai KS, Tai DY, Ho P, et al. (2005). An evaluation of clinical accuracy of the Easy Touch blood uric acid self-monitoring system. *Clin Biochem.*, 38(3), 78-81.
- Fabre S, Clerson P, Launay JM, et al. (2018). Accuracy of the HumaSens<sup>plus</sup> Point-of-care Uric Acid Meter Using Capillary Blood Obtained by Fingertip Puncture. *Arthritis Research & Therapy*, 2018, 20:78
- Giavarina D. (2015). Lessons in Biostatistics. *Biochemia Medica*, 25(2), 41-51.
- Hung Y L, Ching T S, Sun T P, et al. (2011). The Accuracy of Commercial Blood Uric Acid Meters on Blood Uric Acid Level Measurement. *Webmed Central. Biomedical Engineering*, 2(3).
- Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, et al. (2016). 19th Edition Harrison's Manual of Medicine. McGraw Hill. New York. 863-865.
- Kemendes RI. (2013). Riset Kesehatan Dasar 2013.
- Kuo CS, Hwu Cm, Lin YH, et al. (2001). Portable Electrochemical Blood Uric Acid Meter. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 16, 109-114.
- Kuo CF, Grainge MJ, Zhang W, Doherty M. (2015). Global epidemiology of gout: prevalence, incidence and risk factors. *Nature Reviews Rheumatology*, 11, 649-662.
- Ludbrook J. (2002). Statistical Techniques for Comparing Measurers and Methods of Measurement: A Critical Review. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 29, 527-536.
- Paraskos J, Berke Z, Cook J, et al. (2014). Analytical Comparison Between Point of Care Uric Acid Testing Meters. 2014 ACR/ARHP Annual Meeting.
- Paraskos J, Berke Z, Cook J, et al. (2016). An Analytical Comparison Between Point-of-care Uric Acid Testing Meters. *Expert review of Molecular Diagnostics*, 16:3, 373-382.
- Roddy E, Choi H. (2014). Epidemiology of Gout. *Rheum Dis Clin North Am*, 40(2), 155-175.

