

**UJI BANDING KOMODITI BAJA TULANGAN BETON
DALAM RANGKA PENERAPAN SNI 17025****INTERLABORATORY COMPARISON CONCRETE STEEL COMMODITY
IN ORDER TO THE IMPLEMENTATION OF SNI 17025**

Jimmy G. Simanjuntak, Lois Handoko S, Yufriza WA, Rosmaida Panjaitan
Baristand Industri Medan, Medan
e-mail : jimgstak@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu indikator kompetensi laboratorium uji yang ditunjuk oleh KAN adalah dengan ikut serta dalam kegiatan uji banding, hasil dari kegiatan ini dapat digunakan untuk memeriksa kemampuan suatu laboratorium dalam melakukan pengujian sesuai dengan kompetensinya dan membantu laboratorium dalam pengajuan akreditasi laboratorium. Salah satu komoditi yang menjadi lingkup Laboratorium Uji Baristand Industri Medan (LP-BIM) adalah Baja tulangan beton sirip yang telah menjadi SNI wajib. Peserta uji banding terdiri dari laboratorium pemerintah dan swasta yang telah di akreditasi oleh KAN.

Kata kunci : Uji banding, kompetensi, laboratorium, baja tulangan beton, KAN.

ABSTRACT

One of the indicators of the competence of a test laboratory appointed by KAN is by participating in comparative testing activities, the results of this activity can be used to check the ability of a laboratory to carry out tests according to its competence and assist the laboratory in applying for laboratory accreditation. One of the commodities that are within the scope of the Medan Industrial Baristand Test Laboratory (LP-BIM) is the fin concrete reinforcing steel which has become mandatory SNI. The comparative test participants consist of government and private laboratories that have been accredited by KAN.

Keywords : *interlaboratory comparison, competence, laboratory, concrete steel, KAN.*

PENDAHULUAN

Data hasil pengujian komoditi baja yang valid merupakan salah satu persyaratan mutlak dalam mendukung program penerapan SNI wajib. Data hasil pengujian dapat dikategorikan valid jika tingkat akurasi dan presisi memenuhi batas keberterimaan yang telah ditentukan serta memiliki rantai ketertelusuran metrologi tidak terputus. Dengan kata lain, validitas data hasil pengujian harus dihasilkan oleh laboratorium yang kompeten. Kompetensi laboratorium dapat dibuktikan dengan penerapan pengendalian mutu internal yang baik dan benar serta implementasi jaminan mutu diantaranya dengan keikutsertaan dalam program uji profisiensi/uji banding. Dengan mempertimbangkan hal tersebut di atas, Laboratorium Penguji Baristand Industri

Medan (LP-BIM) menyelenggarakan program uji banding antar laboratorium khusus bidang “Mekanis dan Material Teknik” Salah satu jaminan mutu hasil pengujian yang dilakukan oleh laboratorium yang diakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) adalah dengan melaksanakan uji banding antar laboratorium (uji profisiensi).

Pendekatan yang sering digunakan sampai saat ini dalam menganalisis hasil uji profisiensi adalah pendekatan ketetapan dengan nilai konsensus hasil uji dari laboratorium penguji yang mengikuti uji profisiensi. Pendekatan ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain apabila hasil uji terlalu beragam ataupun apabila hasil uji terjadi kesalahan jamak, maka kesimpulan dengan pendekatan ini menjadi sangat bias, dan kadangkala

mengarah pada kesalahan. Pada saat ini evaluasi hasil uji profisiensi di Indonesia sebagian besar masih menggunakan nilai konsensus, belum menggunakan nilai acuan. Hasil dari uji profisiensi dapat digunakan untuk memeriksa kemampuan suatu laboratorium dalam melakukan pengujian sesuai dengan kompetensinya dan membantu laboratorium dalam pengajuan akreditasi laboratorium berdasarkan ISO/IEC 17025 atau proses perpanjangan akreditasi 1,2,3,4.

Uji banding antar laboratorium/uji profisiensi adalah uji banding antar laboratorium (inter laboratory comparison) yang telah digunakan secara luas untuk sejumlah tujuan dan penggunaannya meningkat secara internasional. Beberapa tujuan umum uji banding antar laboratorium mencakup:

- Evaluasi kinerja laboratorium dalam pengujian atau pengukuran tertentu dan pemantauan kinerja laboratorium secara serentak;
- Identifikasi permasalahan di laboratorium serta inisiasi tindakan untuk peningkatan yang, misalnya, dapat berhubungan dengan prosedur pengujian atau pengukuran kinerja staf individu atau kalibrasi peralatan yang kurang memadai;
- Penetapan efektifitas dan kesebandingan (comparability) metode pengujian atau pengukuran;
- Peningkatan kepercayaan pelanggan terhadap laboratorium;
- Identifikasi perbedaan antar laboratorium;
- Edukasi bagi laboratorium-laboratorium yang berpartisipasi berdasarkan hasil dari uji banding;
- Validasi klaim ketidakpastian;
- Evaluasi karakteristik kinerja dari sebuah metode sering dinyatakan sebagai uji coba kolaboratif;
- Penetapan nilai bahan acuan dan penilaian kelayakannya untuk digunakan dalam prosedur uji tertentu atau prosedur pengukuran tertentu (ISO, 2010).

Uji profisiensi mencakup penggunaan uji banding antar laboratorium (interlaboratory comparisons) untuk penentuan kinerja laboratorium, sebagaimana tercantum pada seperti di atas.

Komite Akreditasi Nasional (KAN) menyelenggarakan program uji profisiensi secara berkala untuk mendukung pengoperasian sistem akreditasi KAN berdasarkan ISO/IEC 17011: Conformity assessment -- General requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies. Sebagai badan akreditasi yang telah menandatangani Mutual Recognition Arrangement Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation (MRA-APLAC), KAN berkewajiban mengikuti kegiatan uji profisiensi yang diselenggarakan oleh lembaga akreditasi di lingkungan regional lain dan internasional (KAN, 2008)

2. Tujuan

Program uji banding komoditi baja dan sepeda yang dilakukan oleh Laboratorium Penguji Baristand Industri Medan (LP-BIM) memiliki tujuan:

- bagi Laboratorium Penguji Baristand Industri Medan (LP-BIM) digunakan sebagai dasar pengajuan status akreditasi laboratorium sesuai SNI ISO/IEC 17025: 2008 serta untuk mengevaluasi dan meningkatkan kompetensi teknisnya, khususnya pada bidang Mekanis dan Material Teknik
- bagi laboratorium peserta baik dari, hasil evaluasi unjuk kerja dapat digunakan sebagai dasar mempertahankan status akreditasi laboratorium sesuai SNI ISO/IEC 17025: 2008 serta untuk mengevaluasi dan meningkatkan kompetensi teknisnya.

3. Penyelenggara uji banding

Program uji banding diselenggarakan oleh Laboratorium Penguji Baristand Industri Medan (LP-BIM). Penyelenggaraan uji banding melakukan kegiatan, meliputi antara lain, pemilihan peserta uji banding, distribusi bahan uji, dan evaluasi hasil uji

banding. Sedangkan pembuatan bahan uji dan evaluasi statistik dilakukan oleh Laboratorium Uji Bidang Mekanis dan Material Teknis Baristand Industri Medan. Jika diperlukan, Laboratorium Penguji Baristand Industri Medan (LP-BIM) menyelesaikan segala pengaduan teknis dan memberikan masukan yang konstruktif yang bersifat edukatif kepada laboratorium peserta.

4. Biaya uji profisiensi

Program uji banding menyediakan komoditi, yaitu: Baja Tulangan Sirip (Bj TS). Adapun biaya penyelenggaraan program uji banding di tanggung oleh Laboratorium Penguji Baristand Industri Medan (LP-BIM).

5. Pemilihan Peserta

Peserta program uji banding diikuti oleh laboratorium yang berasal dari dalam dan luar provinsi Sumatera Utara yang telah terakreditasi melakukan pengujian komoditi baja baik dari institusi pemerintah, maupun swasta (industri).

6. Bahan uji profisiensi

Bahan uji banding merupakan komoditi logam dan sepeda. Sebelum didistribusikan kepada laboratorium peserta, uji homogenitas dan uji stabilitas dilakukan terhadap bahan uji profisiensi untuk menjamin bahwa bahan uji yang diterima setiap laboratorium peserta telah homogen dan stabil. Adapun parameter dan rentang kadar bahan uji profisiensi, adalah sebagai berikut:

METODOLOGI

Cara kerja uji banding antar Laboratorium meliputi pembuatan juknis uji banding, persiapan contoh uji, pengiriman contoh uji kepada masing-masing peserta, pengujian dan analisis oleh peserta, penerimaan laporan, evaluasi laporan masing-masing peserta. Dalam uji banding ini digunakan pendekatan statistika untuk melakukan evaluasi terhadap hasil uji profisiensi.

1. Metode evaluasi hasil uji 1 : dilakukan seleksi *Grubbs* 1 kali saja, kemudian terhadap data yang tersisa dilakukan perhitungan *Robust Z-score*.

2. Metode evaluasi hasil uji 2: dilakukan seleksi *Grubbs* berulang kali sampai tidak ada lagi data yg keluar, kemudian terhadap data yang tersisa dilakukan perhitungan *Robust Z-score*.

3. Metode evaluasi hasil uji 3: dilakukan evaluasi langsung menggunakan cara perhitungan *Robust Z-score*.

Data duplo hasil analisis yang dikirimkan oleh setiap laboratorium dihitung secara statistika menggunakan metode perhitungan statistika *Robust Z-score*. Parameter yang dihitung disini adalah *Z between laboratories*. Untuk menghitung *Z*, mula-mula dihitung *S_i* dengan rumus berikut ini:

$$S_i = (A_i + B_i) / \sqrt{2}$$

A_i dan *B_i* adalah kedua data duplo hasil analisis.

$$Z = \frac{S_i - \text{median}_{(S_i)}}{IQR_{(S_i)} \times 0,7413}$$

IQR x 0,7413 adalah *IQR* ternormalisasi (*n IQR*) yang merupakan ukuran dari variabilitas data, yang mirip dengan simpangan baku

$$n \text{ IQR} \approx SD$$

IQR yang merupakan singkatan dari *interquartile range* adalah selisih antara *quartile* atas dan bawah. *Quartile* bawah (*Q₁*) adalah suatu harga dibawah dimana seperempat dari seluruh hasil berada/terletak sedangkan *quartile* atas (*Q₃*) adalah suatu harga diatas mana seperempat dari seluruh hasil berada

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

$$nIQR = IQR \times 0,7413$$

dimana:

Z = *Z score* antar laboratorium

A_i = hasil uji sampel pertama dari laboratorium *i*

B_i = hasil uji sampel kedua dari laboratorium *i*

Median = nilai tengah dari sekelompok data *n* hitung

0,7413 = standar distribusi normal

IQR = *interquartile range*

Nilai Z dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori

- Laboratorium yang termasuk kategori “tidak memuaskan” (outlier), apabila laboratorium tersebut memperoleh nilai Z yang bukan terletak diantara -3 dan +3
 $-3 > Z > 3$ atau $|Z| \geq 3$

Besar Z menggambarkan presisi antara laboratorium

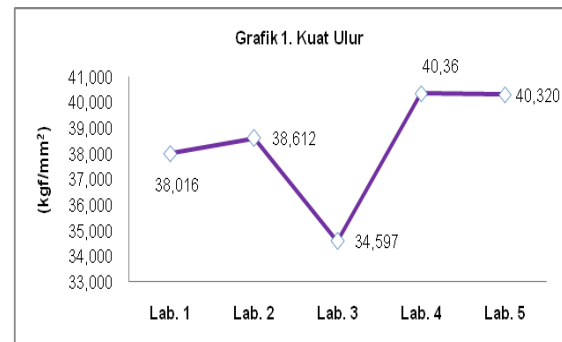
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji Tarik dan Lengkung

No.	Uraian	Satuan	Hasil Uji					Rata-rata
			Lab. 1	Lab. 2	Lab. 3	Lab. 4	Lab. 5	
1.	No. Batang Uji							
2.	· Diameter nominal	mm	16	16	16	16	16	16,000
	· Luas penampang	mm ²	200,960	200,960	201,060	200,96	201,060	201,000
	· Panjang ukur	mm	128	128	128	128	128	128
3.	Beban ulur	kgf	7.640	7.759	6.956	8.111,20	8.107	7.714,633
4.	Kuat ulur	kgf/mm ²	38,016	38,612	34,597	40,36	40,320	38,381
5.	Beban maks	kgf	11.899	11.947	11.138	12.455,87	12.093	11.906,707
6.	Kuat tarik	kgf/mm ²	59,210	59,451	55,40	58,62	60,148	58,565
7.	Panjang setelah putus	mm	155,093	157,300	159,100	156,70	157,783	157,195
8.	Regang	%	21,166	22,540	24,30	20,50	23,268	22,354
10.	Lengkung 180 ^o	-	tidak terdapat retakan	tidak terdapat retakan	tidak terdapat retakan	tidak terdapat retakan	tidak terdapat retakan	tidak terdapat retakan

Setiap laboratorium yang berpartisipasi dalam uji banding akan mendapatkan kode laboratorium dan kode contoh masing-masing dari penyelenggara uji banding. Kode laboratorium untuk laboratorium Baristand Industri Medan adalah Lab. 1. Contoh ini kemudian dipreparasi SNI 07-0371-1998 Batang uji tarik untuk bahan logam lalu di lakukan pengujian dengan SNI 2052:2014 Baja tulangan beton. Contoh uji dilakukan dengan dua kali (duplo), maka contoh uji yang dikirim ke peserta sebanyak dua batang uji. Data yang diterima oleh penyelenggara adalah data hasil pengujian rata-rata (Tabel 1). Parameter yang dianalisa antara lain kuat ulur, kuat tarik dan regangan. Parameter lengkung tidak dianalisa sebab hasil analisa visual. Data hasil uji dikumpul sesuai jadwal yang ditetapkan. Data urut mulai dari terkecil sampai terbesar, lalu dilakukan seleksi data metode *Grubbs*

- Laboratorium yang termasuk dalam kategori “diperingatkan” (questionable) $2 < |Z| < 3$: berarti hasil analisisnya belum termasuk tidak memuaskan, tetapi sudah dalam batas peringatan
- Laboratorium yang “memuaskan” (kompeten) $|Z| \leq 2$: berarti hasil analisisnya memuaskan



Data urut mulai dari terkecil sampai terbesar, lalu dilakukan seleksi data metode *Grubbs*

Tabel 2. Data Kuat Ulur Diurutkan

No.	Peserta	Kuat Ulur (kgf/mm ²)
1	Lab. 3	34,597
2	Lab. 1	38,016
3	Lab. 2	38,612
4	Lab. 5	40,320
5	Lab. 4	40,360
Jumlah (n)		5
Rata-rata (mean)		38,381
Standar deviasi (s)		2,355
minimum		34,597
maksimum		40,360

$$G_1 (\text{terendah/tertinggi}) = \left| \frac{\bar{X} - x_i}{S} \right|$$

Terkecil :

G = abs (mean - minimum) / standar deviasi

$$G = \text{abs} (38,381 - 34,597) / 2,355$$

$$G = 1,607$$

$$G_{1\text{tabel } n=5} = 1,67$$

Syarat, bila $G > G_1$ data dibuang

Sebab $1,607 < 1,67$ data terkecil tidak dibuang

Terbesar :

G = abs (mean - maksimum) / standar deviasi

$$G = \text{abs} (38,381 - 40,360) / 2,355$$

$$G = 0,840$$

$$G_{1\text{tabel } n=5} = 1,67$$

Syarat, bila $G > G_1$ data dibuang

Sebab $0,840 < 1,67$ data terbesar tidak dibuang

Setelah data diseleksi, data diurutkan kembali

Hitung Z-score

$$Z = \left(\frac{X - X_a}{s} \right)$$

dimana:

Z = Z- score

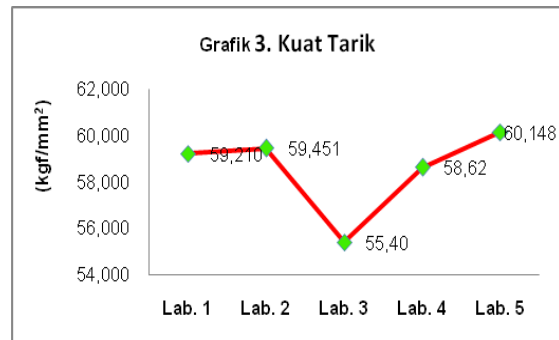
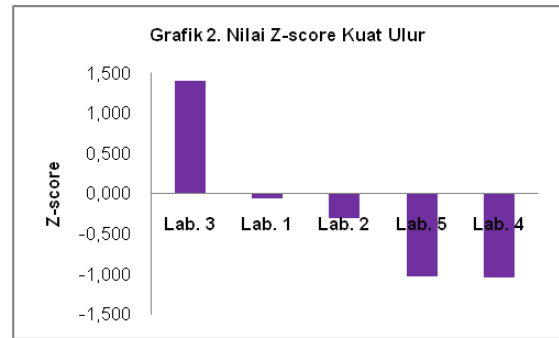
X = rata-rata akhir

Xa = nilai dari lab. peserta

s = standar deviasi

Tabel 3. Nilai Z-score Kuat Ulur

No.	Peserta	Kuat Ulur (kgf/mm ²)	Nilai Z-score
1	Lab. 3	34,597	1,397
2	Lab. 1	38,016	-0,055
3	Lab. 2	38,612	-0,308
4	Lab. 5	40,320	-1,034
5	Lab. 4	40,360	-1,050
Jumlah (n)		5	
Rata-rata (mean)		37,886	
Standar deviasi (s)		2,355	



Tabel 4. Data Kuat Tarik Diurutkan

No.	Peserta	Kuat Tarik (kgf/mm ²)
1	Lab. 3	55,400
2	Lab. 2	58,620
3	Lab. 1	59,210
4	Lab. 4	59,451
5	Lab. 5	60,148
Jumlah (n)		5
Rata-rata (mean)		58,566
Standar deviasi (s)		1,853
minimum		55,400
maksimum		60,148

$$G_1 (\text{terendah/tertinggi}) = \left| \frac{\bar{X} - x_i}{S} \right|$$

Terkecil :

G = abs (mean - minimum) / standar deviasi

$$G = \text{abs} (58,566 - 55,400) / 1,853$$

$$G = 1,709$$

$$G_{1\text{tabel } n=5} = 1,67$$

Syarat, bila $G > G_1$ data dibuang

Sebab $1,709 > 1,67$ data terkecil dibuang

Terbesar :

G = abs (mean - maksimum) / standar deviasi

$$G = \text{abs} (58,566 - 60,148) / 1,853$$

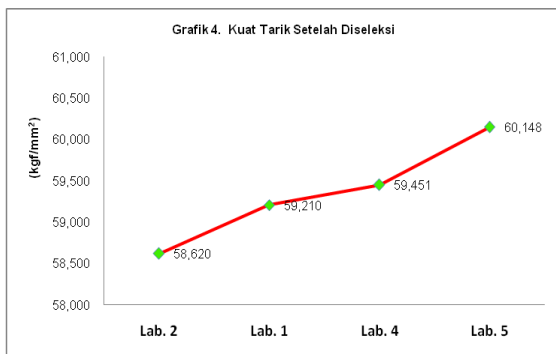
$$G = 0,854$$

$$G_{1\text{tabel } n=5} = 1,67$$

Syarat, bila $G > G_1$ data dibuang
 Sebab $0,854 < 1,67$ data terbesar tidak dibuang
 Setelah data diseleksi, data diurutkan kembali

Tabel 5. Data Kuat Tarik Diurutkan setelah Diseleksi

No.	Peserta	Kuat Tarik (kgf/mm ²)
1	Lab. 2	58,620
2	Lab. 1	59,210
3	Lab. 4	59,451
4	Lab. 5	60,148
Jumlah (n)		4
Rata-rata (mean)		59,357
Standar deviasi (s)		0,632
Minimum		58,620
Maksimum		60,148



Hitung Z-score

$$Z = \left(\frac{X - X_a}{s} \right)$$

dimana:

Z = Z- score

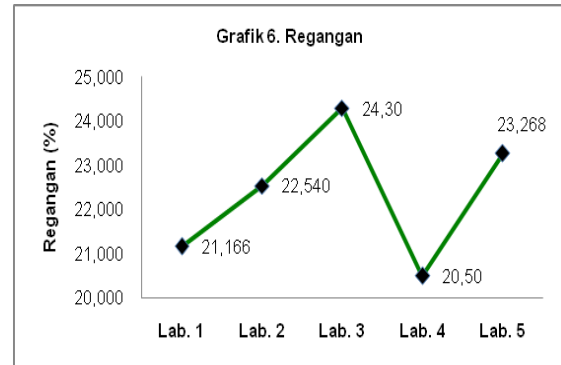
X = rata-rata akhir

X_a = nilai dari lab. peserta

s = standar deviasi

Tabel 6. NILAI Z-score Kuat Tarik

No.	Peserta	Kuat Tarik (kgf/mm ²)	Nilai Z-score
1	Lab. 3	55,400	6,259
2	Lab. 2	58,620	1,166
3	Lab. 1	59,210	0,233
4	Lab. 4	59,451	-0,148
5	Lab. 5	60,148	-1,251
Jumlah (n)		5	
Rata-rata (mean)		59,357	
Standar deviasi (s)		0,632	



Tabel 7. Data Regangan Diurutkan

No.	Peserta	%
1	Lab. 4	20,500
2	Lab. 1	21,166
3	Lab. 2	22,540
4	Lab. 5	23,268
5	Lab. 3	24,300
Jumlah (n)		5
Rata-rata (mean)		22,3548
Standar deviasi (s)		1,542
Minimum		20,500
Maksimum		24,300

$$G_1 \left(\frac{\text{terendah}}{\text{tertinggi}} \right) = \left| \frac{\bar{X} - x_i}{s} \right|$$

Terkecil :

G = abs (mean - minimum) / standar deviasi

G = abs (22,354 – 20,500) / 1,542

G = 1,203

$G1_{tabel\ n=5} = 1,67$

Syarat, bila $G > G_1$ data dibuang

Sebab $1,203 < 1,67$ data terkecil tidak dibuang

Terbesar :

G = abs (mean - maksimum) / standar deviasi

G = abs (22,354 – 24,300) / 1,542

G = 1,262

$G1_{tabel\ n=5} = 1,67$

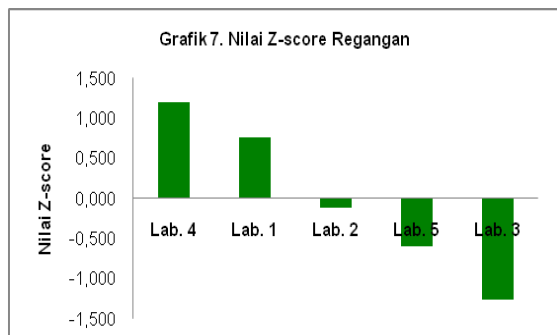
Syarat, bila $G > G_1$ data dibuang

Sebab $1,262 < 1,67$ data terbesar tidak dibuang

Tabel 8. Nilai Z-score Regangan

No.	Peserta	%	Nilai Z-score
1	Lab. 4	20,500	1,203
2	Lab. 1	21,166	0,771
3	Lab. 2	22,540	-0,120
4	Lab. 5	23,268	-0,592

5	Lab. 3	24,300	-1,262
Jumlah (n)		5	
Rata-rata (mean)		22,3548	
Standar deviasi (s)		1,542	



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Laboratorium Baristand Industri Medan (LP-BIM) telah menunjukkan kinerja memuaskan dalam uji banding baja tulangan beton baik untuk parameter kuat ulur, kuat tarik maupun regangan

Saran

Uji banding juga dapat dilakukan untuk komoditi SNI wajib lainnya

DAFTAR PUSTAKA

Fajarina. Sistem Uji Profisiensi Produk Agroindustri untuk Akreditasi Laboratorium Nasional. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, 2012

[ISO] International Organization for Standardization. 2005. ISO/IEC 17025:2005: General Requirements for The Competence of Testing and Calibration Laboratories. Switzerland. ISO

[ISO] International Organization for Standardization. 2005. ISO/IEC 13528:2005: Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons. Switzerland. ISO

[ISO] International Organization for Standardization. 2010. ISO/IEC 17043:2010: Conformity Assessment -

General Requirements for Proficiency Testing. Switzerland. ISO

[IUPAC] International Union of Pure and Applied Chemistry. 2006. The International Harmonized Protocol for The Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories. Pure Appl. Chem., Vol. 78, No. 1, pp. 145–196, 2006.

[KAN] Komite Akreditasi Nasional. 2008. KAN Policies on Proficiency Testing. Jakarta. KAN

[KAN] Komite Akreditasi Nasional. 2011. Laporan Program Uji Profisiensi KAN 2011. Jakarta. KAN

Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi, ISO/IEC 17025

Budiman H dkk, Penentuan kandungan Besi dalam Contoh Makanan Menggunakan Graphite Furnace Atomic Absorption Spectriometry dalam Uji Profisiensi FNRI-Dost Harry Budiman

[KAN] Pedoman Statistik Uji Profisiensi, DPLP 23 Rev. 0, 2005