



COST EFFECTIVENESS ANALYSIS (CEA) BAHAN KONTROL HEMOGLOBIN KOMERSIAL DAN BUATAN SENDIRI

(COST EFFECTIVENESS ANALYSIS (CEA) OF COMMERCIAL AND HOMEMADE HEMOGLOBIN CONTROL AGENTS)

Ranti Dwi Astriani,¹ Mardiyana Nizar,¹ Hanny Siti Nuraeni¹, Nurhayati²

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medik, Poltekkes Kemenkes Banten, Tangerang, Indonesia

²UDD PMI Privinsi DKI Jakarta, Jakarta, Indonesia

*Correspondence: ranti.dwi@poltekkesbanten.ac.id

ABSTRAK. Salah satu aspek pemantapan kualitas laboratorium adalah penggunaan bahan kontrol sebagai pemantauan kinerja pemeriksaan. Bahan kontrol yang biasa digunakan adalah bahan kontrol komersial. Namun, harga bahan kontrol komersial yang tinggi menjadi masalah tersendiri. Bahan kontrol buatan sendiri sebagai alternatif untuk kendali mutu pemeriksaan laboratorium untuk memangkas biaya. Cost Effectiveness Analysis (CEA) adalah alat yang tepat dalam membandingkan dua intervensi kesehatan atau lebih dalam aspek ekonomi dan kemanfaatannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis bahan kontrol yang paling efektif dan kemanfaatan paling tinggi pada pemeriksaan hemoglobin dalam segi pembiayaan agar dapat menjadi salah satu landasan ilmiah keputusan manajerial laboratorium. Desain penelitian ini adalah deskriptif komparatif dengan melakukan pengumpulan dan analisis data total biaya dan tingkat efektivitas dari masing-masing jenis bahan kontrol hemoglobin komersial dan buatan sendiri. Data yang terkumpul diolah menggunakan Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan total biaya untuk penggunaan bahan kontrol komersial adalah Rp. 27.957.000 dan Rp. 19.329.000 untuk penggunaan bahan kontrol buatan sendiri. Tingkat efektivitas yang didapatkan adalah 98,83% untuk bahan kontrol komersial dan 98,68% untuk hemolisat. Hasil akhir Nilai Average Cost-Effectiveness Ratio (ACER) penggunaan bahan kontrol komersial adalah Rp. 282.880 dan Rp. 197.840 untuk hemolisat. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan kontrol buatan sendiri lebih cost-effective dibandingkan dengan bahan kontrol komersial.

Kata kunci: Bahan Kontrol, Hemolisat, Hemoglobin, Cost Effectiveness Analysis

ABSTRACT. One aspect of strengthening laboratory quality is the use of control materials to monitor inspection performance. The control materials commonly used are commercial control materials. However, the high price of commercial control materials is a problem in itself. Homemade control materials as an alternative for laboratory inspection quality control to cut costs Cost-effectiveness analysis (CEA) is an appropriate tool for comparing two or more health interventions in terms of economic aspects and their benefits. The aim of this research is to determine the type of control material that is most effective and has the highest benefit in hemoglobin examination in terms of funding, so that it can become one of the scientific foundations for laboratory managerial decisions. The design of this research is descriptive-comparative by collecting and analyzing data on the total costs and effectiveness levels of each type of commercial and homemade hemoglobin control agent. The collected data was processed using Microsoft Excel. The research results show that the total cost for using commercial control materials is Rp. 27,957,000 and Rp. 19,329,000 for the use of homemade control materials. The effectiveness level obtained was 98.83% for commercial control materials and 98.68% for hemolysates. The final result of the average cost-effectiveness ratio (ACER) value for the use of commercial control materials is IDR 282,880 and Rp 197,840 for hemolysate. Based on these results, it can be concluded that the use of homemade control materials is more cost-effective compared to commercial control materials.

Keywords: Control Materials, Hemolysate, hemoglobin, cost-effectiveness analysis

Pendahuluan

Pemantapan Mutu Laboratorium adalah suatu kegiatan yang ditunjukkan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium pada saat yang tepat, dari spesimen yang tepat

dan diinterpretasikan secara tepat berdasarkan rujukan data yang tepat pula. Kebutuhan layanan laboratorium dan jenis pemeriksaan yang terus bertambah dapat meningkatkan biaya pemeriksaan laboratorium. Namun, peningkatan biaya pemeriksaan laboratorium tidak selalu berbanding lurus dengan kualitas pemeriksaan. Karena itu dibutuhkan sistem manajerial yang dapat mengatur alokasi pembiayaan efektif dengan sumber daya yang ada untuk meningkatkan kualitas pemeriksaan.

Salah satu aspek pemantapan kualitas laboratorium adalah penggunaan bahan kontrol sebagai pemantauan kinerja pemeriksaan. Bahan kontrol biasanya digunakan adalah bahan kontrol komersial. Namun, bagi negara berkembang ketidakterersediaan dan harga bahan kontrol komersial yang tinggi menjadi masalah tersendiri. Penggunaan bahan kontrol yang dibuat sendiri (hemolizat) untuk pemeriksaan hemoglobin di bidang hematologi menjadi satu alternatif untuk memangkas biaya kendali mutu pemeriksaan laboratorium. Cara paling efektif dalam menentukan nilai ekonomi suatu intervensi kesehatan adalah dengan metode Cost-Effectiveness Analysis (CEA). Analisis ini membandingkan tingkat efektifitas dari dua intervensi atau lebih dengan perhitungan nilai Average Cost-Effectiveness Ratio (ACER). Apakah bahan kontrol buatan sendiri (hemolizat) memiliki aspek ekonomi dan kemanfaatan paling tinggi untuk pemeriksaan hemoglobin dibandingkan dengan bahan kontrol komersial Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis bahan kontrol manakah yang memiliki aspek ekonomi dan kemanfaatan paling tinggi pada pemeriksaan hemoglobin. dan menghitung Cost-Effectiveness Analysis (CEA). Manfaat dari Penelitian ini dapat mengetahui jenis bahan kontrol yang memiliki aspek ekonomi dan kemanfaatan paling tinggi untuk pemeriksaan hemoglobin.

Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan studi perbandingan. Perbandingan dilakukan pada dua jenis bahan kontrol yaitu bahan kontrol komersial dan bahan kontrol buatan sendiri (hemolizat). Pemeriksaan yang dilakukan yaitu pemeriksaan hemoglobin dengan metode *hematology analyzer*. Pengujian dilakukan untuk mencari akurasi sebagai nilai efektifitas dari total pembiayaan dari masing-masing jenis bahan kontrol sehingga didapatkan *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER). Objek penelitian yang digunakan adalah bahan kontrol komersial dan bahan kontrol buatan sendiri (hemolizat). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mutu UDD PMI DKI Jakarta dan Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Banten. Data yang digunakan adalah data primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil pengukuran setiap parameter *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) pada pemeriksaan hemoglobin metode *hematology analyzer* dengan menggunakan bahan kontrol komersial dan bahan kontrol buatan sendiri dari darah donor (*Washed Eritrosit*). Data akurasi didapatkan dari pemeriksaan kadar hemoglobin masing-masing jenis bahan kontrol sehingga mendapatkan nilai *total error* (TE). Kemudian data total eror ini dimasukkan ke dalam perhitungan tingkat efektifitas dengan cara mengurangkan 100% dengan data TE. Tingkat efektifitas dan total biaya pengeluaran yang diperoleh dari pemeriksaan hemoglobin menggunakan bahan kontrol komersial dan hemolizat dimasukkan ke dalam tabel efektifitas biasa biaya (Tabel 1.) untuk melihat dimana posisi intervensi masing-masing.

Tabel 1. Efektifitas Biaya

Efektifitas-biaya	Biaya lebih rendah	Biaya sama	Biaya lebih tinggi
Efektifitas lebih rendah	A (Perlu perhitungan RIEB)	B	C (Didominasi)
Efektifitas sama	D	E	F
Efektifitas lebih tinggi	G (Dominan)	H	I (Perlu perhitungan RIEB)

Kemudian data-data tersebut dihitung dalam rumus *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) menggunakan Microsoft Excel.

ACER = Total biaya yang dikeluarkan / efektifitas intervensi

Penelitian ini sudah lolos kaji etik dengan No. 310/EC/KEPK/STIKES-PI/VII/2023 yang dikeluarkan oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan STIKES Prima Indonesia.

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis bahan kontrol yang paling efektif dan kemanfaatan paling tinggi pada pemeriksaan hemoglobin dalam segi pembiayaan agar dapat menjadi salah satu landasan ilmiah keputusan manajerial laboratorium.

Tingkat Efektivitas

Tabel 1. Data Uji Akurasi dan Efektivitas Bahan Kontrol Komersial Sysmex

	Level 1 (Low)	Level 2 (Normal)	Level 3 (High)
Rata-rata (mg/dL)	5,57	12,77	16,89
SD	0,05	0,06	0,07
TV	5,50	12,70	16,60
CV%	0,88	0,46	0,40
d%	0,01	0,01	0,02
TE %	1,77	0,93	0,81
Efektivitas	98,23%	99,08%	99,19%

Didapatkan hasil nilai bias (d%) pada tabel 1 yang mewakili besarnya kesalahan sistematis yang dihasilkan dari bahan kontrol komersial adalah 0,01 % untuk kontrol level rendah dan normal, untuk kontrol level tinggi 0,02 %. Sedangkan untuk CV didapatkan nilai 0,88% (Level rendah), 0,46 (level normal) dan 0,40 (level tinggi). Nilai TE ini berada di bawah batas maksimal total kesalahan yang diperbolehkan dalam pemeriksaan hemoglobin, karena itu pemeriksaan menggunakan bahan kontrol komersial dapat diterima. Dari data uji akurasi didapatkan nilai total error (TE) atau total kesalahan yang terjadi dalam pemeriksaan. Tingkat efektivitas didapatkan dari pengurangan 100% kebenaran pemeriksaan dengan TE, maka efektivitas penggunaan bahan kontrol komersial adalah 98,23 % (level rendah), 99,08% (level normal) dan 99,19% (level tinggi).

Tabel 2. Data Uji Akurasi dan Efektivitas Bahan Kontrol Buatan Sendiri

	Level 1 (Low)	Level 2 (Normal)	Level 3 (High)
Rata-rata (mg/dL)	5,56	12,54	16,34
SD	0,06	0,06	0,07
TV	5,60	12,90	17,20
CV%	1,05	0,48	0,41
d%	0,03	0,03	0,05
TE %	2,12	0,98	0,87
Efektivitas	97,98%	99,02%	99,13%

Pada tabel 2 menunjukkan nilai d% yang dihasilkan dari pengujian akurasi menggunakan bahan kontrol buatan sendiri (hemolizat) adalah 0,03 % untuk kontrol level rendah dan normal, 0,05 % untuk kontrol level tinggi. Nilai CV yang mewakili tingkat kesalahan acak pemeriksaan dengan menggunakan bahan kontrol buatan sendiri adalah 1,05% (level rendah), 0,48 (level normal), 0,41 (level tinggi). Maka nilai total error (TE) yang didapatkan adalah 2,12 % (level rendah), 0,98 % (level normal), dan 0,87 % (level tinggi) nilai ini berada di bawah nilai maksimal total error yang diperbolehkan dalam pemeriksaan hemoglobin. Tingkat efektivitas didapatkan dari pengurangan 100% kebenaran pemeriksaan dengan

TE, maka efektifitas penggunaan hemolizat adalah 97,98% (level rendah), 99,02% (level normal) dan 99,13% (level tinggi).

Total Biaya

Total biaya langsung yang dikeluarkan jika menggunakan bahan kontrol komersial Sysmex adalah Rp. 27.957.000,- Nilai tersebut didapatkan dari data pengeluaran penggunaan bahan kontrol komersial selama tiga bulan.

Tabel 3. Total Biaya Penggunaan Bahan Kontrol Komersial per tiga bulan

No	Variabel	Harga (Rp)	Kuantitas	Skala	Harga satuan pemakaian/ (Rp)	pemakaian/ hari	pemakaian/ 3 bulan	Skala	Total (Rp)
1	Bahan Kontrol L1	1.036.000	1	vial	1.036.000	1	7	vial	7.252.000
2	Bahan Kontrol L2	1.036.000	1	vial	1.036.000	1	7	vial	7.252.000
3	Bahan Kontrol L3	1.036.000	1	vial	1.036.000	1	7	vial	7.252.000
4	Pemeriksaan Hemoglobin	67.000	1	pemeriksaan	67.000	1	90	pemeriksaan	6.030.000
5	Sarung Tangan	60.000	50	pasang	1.200	1	90	pasang	108.000
6	Masker	35.000	50	buah	700	1	90	buah	63.000
Total									27.957.000

Total biaya langsung dari pemakaian bahan kontrol (hemolizat) adalah penjumlahan dari total biaya pembuatan bahan kontrol, biaya sehari-hari dan biaya uji homogenitas untuk penentuan nilai target. Didapatkan total biaya penggunaan hemolizat dalam rangka waktu 3 bulan adalah Rp. 19.329.000,-.

Tabel 4. Data Biaya Pembuatan Bahan Kontrol Buatan Sendiri dan Uji Homogenitas

No	Variabel	Harga (Rp)	Kuantitas	Skala	Harga satuan (Rp)	Pemakaian	Skala	Total (Rp)	
1	Kantong Darah Wash Eritrosit	1.620.000	300	mL	5.400	300	mL	1.620.000	
2	Alsever	550.000	500	mL	1.100	500	mL	550.000	
3	NaCl	15.000	500	mL	30	500	mL	15.000	
4	Aquabidest	45.000	500	mL	90	100	mL	9.000	
5	Toluen	850.000	1000	mL	850	300	mL	255.000	
6	Tabung	1.500	1	buah	1.500	30	buah	45.000	
7	Pipet Tetes	1.500	1	buah	1.500	30	buah	45.000	
8	Sput	75.000	100	buah	750	100	buah	75.000	
9	Pemeriksaan Hemoglobin	67.000	1	pemeriksaan	67.000	50	pemeriksaan	3.350.000	
10	Sarung Tangan	60.000	50	pasang	1.200	10	pasang	12.000	
11	Masker	35.000	50	buah	700	10	buah	7.000	
12	Analisis Data	2.000.000	1	paket	2.000.000	1	paket	2.000.000	
Total									7.983.000

Tabel 5. Data Biaya Sehari-hari Penggunaan Bahan Kontrol Buatan Sendiri

No	Variabel	Harga (Rp)	Kuantitas	Skala	Harga satuan (Rp)	Pemakaian /hari	Pemakaian/ 3 bulan	Skala	Total
1	Bahan Kontrol Buatan Sendiri	2.450.000	10	vial	245.000	1	7	vial	1.715.000
2	Bahan Kontrol Buatan Sendiri	2.450.000	10	vial	245.000	1	7	vial	1.715.000
3	Bahan Kontrol Buatan Sendiri	2.450.000	10	vial	245.000	1	7	vial	1.715.000
4	Pemeriksaan Hemoglobin	67.000	1	pemeriksaan	67.000	1	90	pemeriksaan	6.030.000
5	Sarung Tangan	60.000	50	pasang	1.200	1	90	pasang	108.000
6	Masker	35.000	50	buah	700	1	90	buah	63.000
Total									11.346.000

Total biaya penggunaan bahan kontrol komersial adalah Rp. 27.957.000,- sedangkan total biaya penggunaan bahan kontrol buatan sendiri (hemolizat) adalah Rp, 19.329.000,-, jumlah ini lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan bahan kontrol komersial.

Dari data uji akurasi didapatkan nilai total eror (TE) atau total kesalahan yang terjadi di dalam pemeriksaan, kedua jenis bahan kontrol menunjukkan hasil yang baik untuk pemeriksaan. Tingkat efektivitas didapatkan dari pengurangan 100% kebenaran pemeriksaan dengan TE, maka rata-rata tingkat efektivitas penggunaan bahan kontrol komersial adalah 98,83% dan rata-rata tingkat efektivitas penggunaan hemolisat adalah 98,68 %.

Ketika perbandingan penggunaan hemolisat terhadap bahan kontrol komersial diletakkan pada tabel efektivitas biaya, maka posisi hemolisat ada kolom D. Posisi Kolom D menunjukkan bahwa penggunaan hemolisat memiliki total biaya lebih rendah dan efektivitas sama dibandingkan bahan kontrol komersial. Nilai *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) untuk penggunaan bahan kontrol komersial adalah Rp. 282.880,-, artinya biaya yang harus dikeluarkan untuk setiap pertambahan nilai manfaat yang dihasilkan oleh bahan kontrol komersial adalah Rp. 282.880,-. ACER untuk penggunaan bahan kontrol hemolisat adalah Rp. 197.840,-. Setiap penambahan nilai manfaat yang dihasilkan oleh penggunaan hemolisat membutuhkan Rp. 197.840,-.

Diskusi

Secara analisis efektivitas biaya hemolisat memiliki nilai lebih baik dibandingkan bahan kontrol komersial. Sedangkan tingkat efektivitas lebih baik sedikit bahan kontrol dibandingkan dengan hemolisat.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan total biaya untuk penggunaan bahan kontrol komersial adalah Rp. 27.957.000 dan Rp. 19.329.000 untuk penggunaan bahan kontrol buatan sendiri. Tingkat efektivitas yang didapatkan adalah 98,83% untuk bahan kontrol komersial dan 98,68% untuk hemolisat. Hasil akhir Nilai *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) penggunaan bahan kontrol komersial adalah Rp. 282.880 dan Rp. 197.840 untuk hemolisat. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan kontrol buatan sendiri lebih cost-effective dibandingkan dengan bahan kontrol komersial.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diucapkan kepada Pusat PPM Poltekkes Kemenkes Banten dan UDD PMI DKI Jakarta yang telah mendukung penelitian ini berjalan sampai dengan selesai.

Daftar Pustaka

1. Menkes RI. 2013. PMK no. 43 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik
2. Sukorini, U. dkk 2010. Pemantapan Mutu Internal Laboratorium. Yogyakarta : Alfa Media
3. Salma, Farah Dina. Dkk. 2019. Cost-Effectiveness Analysis (CEA) Bahan Kontrol Komersial dan Pool Serum Pasien. Bandung : Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung Vol 11, No 1.
4. Ranggaeni, Lita. 2016. Gambaran Hasil Pemeriksaan Bahan Kontrol Buatan Sendiri untuk Hematology Analyzer. Ciamis : STIKES Muhammadiyah
5. Wirawan, Riadi. 2011. Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Jakarta : FKUI
6. Kemenkes RI. (2013). Pedoman Penerapan Kajian Farmakoekonomi.
7. Tuntun, Maria, S.Pd., M. Biomed, Sriwulan, Wieke, ST, M.Kes, Setiawan, Doni, S.Si., M. Biotek, Nuryati, Anik, Ssi., MSC, 2018, Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Kendali Mutu, PPSDMK, Jakarta.
8. Bogavac-Stanojevic, N., & Jelic-Ivanovic, Z. (2017). The Cost-Effective Laboratory: Implementation of Economic Evaluation of Laboratory Testing. *Journal of Medical Biochemistry*, 36(3), 238–242. <https://doi.org/10.1515/jomb-2017-0036>