



## Efektifitas pemakaian ulang ginjal buatan

### *The effectiveness of dialyzer reuse*

Linda Armelia

Department of Internal Medicine, YARSI UNIVERSITY School of Medicine, Jakarta

**KEYWORDS** *hemodialisis ; dialiser ; reuse ; adekuasi dialisis*

**ABSTRACT** *Hemodialysis is a therapy for patient with end state renal diseases, but it is very expensive specially dialyzer. Now we could use a reuse of dialyzer to reduce the cost. The aim of this study was to examine the effectiveness of dialyzer reuse and its frequent possible reuse. A prospective study with the comparative experimental approach was carried out. The population was all patient with end state renal diseases underwent twice hemodialysis in a week at fifth hours in each period at least within three months using acetate dialysate and reuse dialyzer in the Dialysis Unit. Sample size was 20 subjects determined based on time continuum It was concluded that the reuse dialyzer could be used  $6,06 \pm 2,01$  times without negative influence on dialysis adequacy.*

Hemodialisis (HD) sebagai terapi pengganti pada pasien gagal ginjal terminal telah dimulai sejak tahun 1960 (Feldman & Kobrin, 1995; Held *et al.*, 1994). Tindakan ini mampu memperpanjang umur pasien dan meningkatkan kualitas hidup pasien, namun mahalnnya tindakan ini masih merupakan kendala utama bagi penggunaan secara luas.

Salah satu faktor yang menyebabkan mahalnnya biaya tindakan HD adalah harga ginjal buatan (dialiser) yang cukup tinggi. Untuk mengurangi biaya ini maka dilakukan pemakaian ulang ginjal buatan tersebut. Pemakaian ulang ginjal buatan ini sudah dimulai sejak permulaan tindakan HD kronik dipakai sebagai terapi pengganti bagi pasien gagal ginjal terminal yaitu sejak tahun 1964 oleh Sheldon (Maidment & Petersen, 1996; Shaldon, 1993; Levin, 1993; Shusterman *et al.*, 1989). Setelah itu pemakaian ulang ginjal buatan makin populer dan dikerjakan dimana-mana. Di Indonesia, pemakaian ulang telah dilakukan pada 92% pusat dialisis dengan rata-rata pakai ulang 2-10 kali dan dapat menghemat biaya 11-42% (Ardaya *et al.*, 2000).

Dari beberapa penelitian didapatkan bahwa pemakaian ulang ginjal buatan ternyata aman dan efektif, bahkan beberapa peneliti yang melakukan penelitian selama 6-12 tahun mendapatkan tidak ada dampak dari pemakaian ulang ginjal buatan dan juga tidak menurunkan kemampuan ginjal buatan untuk mengeluarkan toksin uremi. Disamping itu ginjal buatan lebih biokompatibel sehingga dapat mengurangi berbagai efek samping tindakan HD dan gejala *first use syndrome* (Kant & Pollak, 1994; Maidment & Petersen, 1996; Task force on reuse of dialyzer, 1997).

Efek yang tidak dikehendaki dari pemakaian ulang ginjal buatan adalah berkurangnya area permukaan membrane sehingga dapat menyebabkan dialisis menjadi tidak adekuat, infeksi karena sterilisasi, kontaminasi bahan-bahan sterilisasi, penggunaan ginjal buatan pada orang lain dan risiko jangka panjang karena terpapar bahan sterilisasi (Agodoa *et al.*, 1998).

#### **BAHAN DAN CARA KERJA**

Jenis penelitian ini prospektif yang bersifat eksperimental komparatif. Populasi pasien adalah semua pasien gagal ginjal terminal yang menjalani HD 2 kali seminggu selama 5 jam setiap sesi sedikitnya selama 3 bulan dengan dialisat asetat dan memakai dialiser ulang setelah pemakaian ginjal buatan baru sebelumnya di Ruang Dialisis. Besarnya jumlah sampel yang digunakan ditentukan berdasarkan *sampling from time continuum*.

Setiap pasien yang memenuhi kriteria penelitian dibuatkan status tersendiri. Kemudian dilakukan pemeriksaan fisik (pengukuran tekanan darah dan penimbangan berat badan sebelum dan sesudah hemodialisis), pemeriksaan laboratorium berupa ureum dan kreatinin), serta perhitungan adekuasi taksiran (*prescribed*) dengan menggunakan rumus  $Kt/V$ .

#### *Correspondence:*

Dr. Linda Armelia, SpPD., Department of Internal Medicine, YARSI UNIVERSITY School of Medicine, Jakarta, Jalan Letjen. Suprpto, Cempaka Putih, Jakarta Pusat 10510, Telephone (021) 4206674, 4206675, 4206676, Facsimile (021) 4244574

Selama HD, nilai Qb (kecepatan aliran darah) ditetapkan 200 ml/menit serta diusahakan konstan, kemudian pasien ditanya apakah ada gejala sesak nafas, nyeri dada, nyeri punggung, mual, muntah, kram, gelisah, sakit kepala, gatal, menggigil.

Setelah HD dilakukan pemeriksaan laboratorium kembali dan dinilai adekuasi yang didapat (*delivered*) dan *Urea Reduction Ratio* (URR) dengan menggunakan rumus:  $Kt/V = -\ln(R-0,008 \times t) + (4-3,5 \times R) \times (Uf/W)$  dan  $URR = 100 \times (1 - Ct/co)$  (NKF-DOQI. 1997).

Ginjal buatan yang telah dipakai selanjutnya digunakan dalam proses ulang ginjal buatan yang dilakukan secara manual untuk dipakaikan lagi pada HD selanjutnya. Ginjal buatan proses ulang tidak dipakai lagi apabila pada pengukuran *volume priming* kurang dari 80%.

## HASIL

Sebagaimana terlihat pada Tabel 1 sebaran 20 pasien yang ikut dalam penelitian ini sebanding antara pasien laki-laki dan perempuan yaitu 1:1. Rerata umur adalah  $46,05 \pm 12,03$  tahun, terbanyak pada kelompok umur 41-50 tahun yaitu 7 pasien (35%). Tingkat pendidikan terbanyak adalah SMU sebesar 8 pasien (40%). Sebagian besar pasien adalah pegawai negeri yaitu 11 pasien (55%). Pasien yang memakai fistula arteri-vena adalah 15 pasien (75%). Pasien yang menggunakan ginjal buatan merek Fb-110 TGA (Baxter) sebanyak 16 pasien (80%) dan sisanya 4 pasien (20%) memakai jenis CA-90 (Nipro). Rerata lama menjalani HD adalah  $40,60 \pm 30$  bulan (8-144 bulan), dengan pengelompokkan terbanyak adalah 19-42 bulan sebanyak 7 pasien (35%).

Sebelum dipakaikan pada HD berikutnya, dilakukan pengukuran isi kompartemen darah (*volume priming*). Sesuai dengan standar yang telah ditetapkan bila hasil pengukuran volume >80% dari volume awal maka diteruskan pemakaian ginjal buatan dan bila pengukuran <80% dari volume awal maka pemakaian ginjal buatan tidak diteruskan. Rerata volume kompartemen darah awal untuk FB-110 TGA adalah 65,00 ml dan untuk CA-90 adalah 60,00 ml. Pemakaian ulang pertama (R1) volume kompartemen darah turun menjadi  $63,75 \pm 1,39$  ml pada FB-110 TGA dan  $58,75 \pm 4,35$  ml. Makin sering digunakan maka akan terjadi penurunan volume kompartemen darah. Berkurangnya volume kompartemen darah dapat dikarenakan adanya kerusakan/kebocoran maupun adanya bekuan darah (*clotting*)

dalam kompartemen darah ginjal buatan. Pada penelitian ini ada 2 ginjal buatan yang tidak dapat diteruskan pemakaiannya karena terdapat bekuan darah, sedangkan ginjal buatan yang lain mengalami kerusakan/kebocoran (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Jumlah	Persentase (%)
Jenis kelamin		
1. Laki-laki	10	50
2. Perempuan	10	50
Kelompok umur (tahun)		
1. 21-30	2	10
2. 31-40	4	20
3. 41-50	7	35
4. 51-60	4	20
5. >61	3	15
Tingkat pendidikan		
1. SD	1	5
2. SMP	6	30
3. SMA	8	40
4. Akademi	2	10
5. Perguruan tinggi	3	5
Pekerjaan		
1. Ibu rumah tangga	5	25
2. Mahasiswa	1	5
3. Pegawai	11	55
4. Pensiunan	3	15
Fistula arteri-vena		
1. Pakai	15	75
2. Tidak	5	25
Merek dialiser		
1. FB-110	16	80
2. CA-90	4	20
Lama hemodialisis (bulan)		
1. < 18	5	25
2. 19-42	7	35
3. 43-66	6	30
4. 67-90	1	5
5. 91-114	0	0
6. 115-138	0	0
7. >139	1	5

Rerata pemakaian ulang ginjal buatan berdasarkan hasil volume kompartemen darah adalah  $5,75 \pm 2,27$  kali dengan frekuensi pemakaian terbanyak 4 kali (30%). Berdasarkan merek ginjal buatan didapatkan rerata pemakaian untuk FB-110 TGA pada 16 pasien adalah  $5,50 \pm 2,00$  kali dan CA-90 pada 4 pasien adalah  $6,75 \pm 3,30$  kali. Bila ginjal buatan yang ada bekuan darah dikeluarkan maka rerata pemakaian ginjal buatan adalah  $6,06 \pm 2,01$  kali.

Tabel 2. Rerata volume kompartemen darah pada pemakaian ginjal buatan

No	Frekuensi pemakaian ginjal buatan	Jumlah penderita	Rerata volume kompartemen darah (ml)	
			FB-110 TGA	CA-90
1.	Baru	20	65,00 ± 0,00	60,00 ± 0,00
2.	Pakai ulang pertama	20	63,75 ± 1,39	58,75 ± 4,35
3.	Pakai ulang kedua	20	62,75 ± 1,69	55,25 ± 0,50
4.	Pakai ulang ketiga	19	61,20 ± 2,62	55,25 ± 0,50
5.	Pakai ulang keempat	18	58,53 ± 3,58	54,33 ± 0,58
6.	Pakai ulang kelima	12	59,78 ± 2,05	53,67 ± 0,58
7.	Pakai ulang keenam	9	57,71 ± 2,69	52,50 ± 0,71
8.	Pakai ulang ketujuh	7	57,60 ± 2,19	51,50 ± 0,71
9.	Pakai ulang kedelapan	6	56,75 ± 0,96	51,00 ± 1,41
10.	Pakai ulang kesembilan	2		49,00 ± 1,41
11.	Pakai ulang kesepuluh	1		50

Untuk melihat apakah ada perbedaan nilai Kt/V taksiran pada pemakaian ginjal buatan baru dan pakai ulang pada semua pasien digunakan uji statistik analisis varians ( $p=1,00$ ). Indikasi statistik berarti tidak ada perubahan nilai Kt/V taksiran yang bermakna pada tindakan hemodialisis yang memakai ginjal buatan baru dibandingkan ginjal buatan pakai ulang. Dengan menggunakan korelasi bivariat antara nilai Kt/V taksiran dan *volume priming* tidak didapatkan adanya korelasi yang bermakna ( $r=-0,076$ ,  $p=0,381$ ).

Setelah tindakan HD pada semua pasien baik yang memakai ginjal buatan baru maupun pakai ulang dilakukan perhitungan Kt/V didapat (*delivered*) dengan hasil ada perbedaan nilai Kt/V didapat pada pemakaian ginjal buatan baru dan pakai ulang ( $p=0,784$ ). Indikasi statistik berarti tidak ada perubahan nilai Kt/V didapat yang bermakna pada tindakan hemodialisis yang memakai ginjal buatan baru dibandingkan ginjal buatan pakai ulang.

Menggunakan korelasi bivariat antara nilai Kt/V didapat dengan *volume priming* tidak didapatkan adanya korelasi yang bermakna ( $r=0,076$ ,  $p=0,381$ ), sedangkan antara nilai Kt/V didapat dengan Kt/V taksiran didapatkan adanya korelasi yang bermakna ( $r=0,996$ ,  $p=0,000$ ). Bila kemudian dilanjutkan dengan uji regresi didapatkan  $p=0,000$ .

Dilakukan juga perhitungan *Urea Reduction Ratio* (URR) pada semua pasien. Berdasarkan analisis secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa nilai URR masih tetap adekuat ( $>65\%$ ) sampai pemakaian ulang kesepuluh (R10). Sementara itu berdasarkan uji statistik dengan menggunakan anova didapatkan  $p=0,692$ . Indikasi statistik berarti tidak ada perubahan nilai URR yang bermakna pada pemakaian ginjal

buatan baru dibandingkan pakai ulang. Menggunakan korelasi bivariat antara nilai URR dengan *volume priming* tidak didapatkan adanya korelasi yang bermakna ( $r=-0,027$ ,  $p=0,757$ ).

Antara nilai URR dengan Kt/V taksiran didapatkan adanya korelasi yang bermakna ( $r=0,951$ ,  $p=0,000$ ), kemudian dilanjutkan dengan uji regresi didapatkan  $p=0,000$ . Begitu juga antara nilai URR dengan Kt/V didapat dimana terdapat korelasi yang bermakna ( $r=0,948$ ,  $p=0,000$ ) yang dilanjutkan dengan uji regresi didapatkan  $p=0,000$ .

## PEMBAHASAN

### Karakteristik subjek penelitian

Jenis kelamin tampaknya tidak berpengaruh terhadap kecenderungan gagal ginjal yang memerlukan HD. Hal ini ditunjukkan dengan rasio 1:1 antara pasien laki-laki dibanding perempuan. Rerata umur adalah  $46,05 \pm 12,03$  tahun dan dari rentang umur 23-67 tahun didapatkan kelompok umur terbanyak 41-50 tahun sebanyak 8 pasien (40%).

Murni *et al.*, (2001) melakukan penelitian pemakaian ulang ginjal buatan pada 21 pasien dengan rentang umur 20-59 tahun, Goh *et al.*, (2000) melakukan penelitian pada 12 pasien dengan rerata umur 37,2 tahun (rentang umur 15-60 tahun), sedangkan Sudarmo *et al.*, (1999) meneliti hal yang sama pada 14 pasien dengan rentang umur 22-54 tahun.

Rerata lama menjalani HD adalah  $40,60 \pm 30$  bulan (rentang waktu 8-144 bulan). Hasil ini tidak jauh berbeda dengan yang didapatkan oleh Goh *et al.*, (2000) dengan rerata 54,7 bulan (rentang waktu 4-168 bulan).

## Perbandingan adekuasi dialisis antara ginjal buatan baru dan pakai ulang

### 1. Pemeriksaan isi kompartemen darah (*volume priming*)

Rerata volume kompartemen darah awal (B) pada penelitian ini adalah  $65,00 \pm 0,00$  ml untuk FB-110 TGA dan  $60,00 \pm 0,00$  ml untuk CA-90. Pada pemakaian ulang pertama (R1) terjadi penurunan sebesar 2% untuk kedua jenis merek, pemakaian kedua (R2) terjadi penurunan sebesar 3,5% pada FB-110 TGA dan 2% pada CA-90, sedangkan pada pemakaian ketiga (R3) terjadi penurunan 6% pada FB-110 TGA dan 7,9% pada CA-90.

Hasil penelitian ini berbeda dengan laporan Murni *et al.*, (2001) dengan volume kompartemen darah awal sebesar 70 ml pada pemakaian ketiga turun menjadi 67,7 ml (penurunan sebesar 3,2%), sedangkan Martakusumah (1991) yang meneliti pemakaian ulang ginjal buatan CF 15-11 mendapatkan volume kompartemen darah awal sebesar 66,6 ml dan pada pemakaian ketiga turun menjadi 64,7 ml, dengan penurunan sebesar 3%.

Sesudah pemakaian ketiga dan seterusnya didapatkan volume kompartemen darah menurun menjadi kurang 80% dari nilai awal yang diakibatkan karena adanya bekuan darah atau kerusakan (bocor) membran ginjal buatan. Sesuai dengan saran Gotch (1980) pemakaian ginjal buatan tersebut dihentikan.

Pengukuran volume kompartemen darah setiap selesai tindakan HD pada pemakaian ulang ginjal buatan merupakan suatu keharusan. Dengan mengetahui perubahan volume ini dapat ditentukan apakah ginjal buatan tersebut masih layak dipakai atau tidak. Dengan adanya penurunan volume kompartemen darah pada pemakaian ulang dikhawatirkan akan menyebabkan penurunan klirens dari ginjal buatan.

### 2. Pemakaian ulang ginjal buatan

Rerata pemakaian ulang ginjal buatan pada penelitian ini adalah  $5,75 \pm 2,27$  kali dengan frekuensi pemakaian terbanyak 4 kali (30%) dan rentang pemakaian 2-10 kali. Bila ginjal buatan yang ada bekuan darah (2 ginjal buatan) dikeluarkan maka rerata pemakaian ginjal buatan adalah  $6,06 \pm 2,01$  kali. Pada penelitian ini tidak dilakukan batasan pemakaian ulang.

Beberapa penelitian yang sama melakukan batasan pemakaian ulang seperti Martakusumah (1991) yang melakukan peneliti-

an sampai pemakaian ulang keenam pada 10 pasien, Murni *et al.*, (2001), Sudarmo *at al.*, (1999) dan Widiana *et al.*, (1999) melakukan penelitian sampai pemakaian ulang keempat. Prasanto *et al.*, (2001) melakukan penelitian sampai pemakaian ulang kelima serta Irza *et al.*, (2001) yang melakukan penelitian sampai pemakaian ulang ketujuh. Hasil penelitian Rumah Sakit se-Jabotabek didapatkan rerata pemakaian ulang 2-10 kali. Goh *et al.*, (2000) melakukan penelitian pemakaian ulang dengan pemrosesan ulang secara otomatis hasilnya didapatkan pemakaian ulang bisa sampai 30 kali.

### 3. Adekuasi dialisis

Istilah adekuasi dialisis berasal dari kata *adaequare* (bahasa Latin) yang berarti menyamakan. Jadi yang dimaksud adekuasi dialisis adalah seberapa besar jumlah toksin uremik dan dalam berapa lama proses eliminasi toksin itu dilakukan pada individu tertentu. Sampai sekarang metoda yang diterima dalam menentukan kecukupan dialisis didasari pada perhitungan matematik dari kinetik urea dalam tubuh dan evaluasi indeks dialisis yang dinyatakan dengan Kt/V.

Dalam penelitian ini tidak didapatkan perubahan yang bermakna pada perhitungan nilai Kt/V taksiran, Kt/V didapat dan URR, sedangkan antara nilai Kt/V taksiran dengan Kt/V didapat terdapat korelasi yang bermakna. Begitu juga antara nilai Kt/V taksiran dan Kt/V didapat terdapat korelasi yang bermakna dengan nilai URR. Hasil ini berbeda dengan Widiana *et al.*, (1999) yang mendapatkan nilai Kt/V didapat lebih kecil daripada nilai Kt/V taksiran.

Antara Kt/V taksiran, Kt/V didapat dan URR dengan *volume* tidak didapatkan adanya korelasi yang bermakna. Demikian pula antara *volume priming* dengan kekerapan pemakaian ulang ginjal buatan. Penelitian ini sama dengan penelitian Loekman *et al.*, (1999) dimana didapatkan tidak ada hubungan antara nilai *volume priming* dengan Kt/V. Adapun Irza *et al.*, (2001) yang melakukan penelitian pada 7 kali pemakaian ulang menunjukkan tidak adanya perubahan yang bermakna antara adekuasi dialisis pada pemakaian ulang ketiga dan kelima dibandingkan dengan pemakaian pertama, sedangkan pada pemakaian ketujuh didapatkan perbedaan yang bermakna. Martakusumah (1991) dan Murni *et al.*, (2001) melaporkan bahwa pemakai-

an ulang ginjal buatan tidak menurunkan klirens urea-N dan URR.

## KESIMPULAN

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa pemakaian ulang ginjal buatan dapat dilakukan sampai  $6,06 \pm 2,01$  kali, dan pemakaian ulang ginjal buatan tidak mempengaruhi adekuasi dialisis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan FK-UNSRI dan staf, Direktur RSMH Palembang dan staf, Ketua SMF Penyakit Dalam FK UNSRI/RSMH Palembang beserta staf, Kabag dan paramedis ruang hemodialisis RSMH Palembang, Kabag PK RSMH Palembang dan staf serta Dr. Edwar O, SpPD; Prof. Dr. Ali Ghanie, SpPD, K-KV; Dr. Ian Effendi N, SpPD, K-GH; DR. Dr. Zulkhair Ali, SpPD, K-GH; Dr. Ardaya, SpPD, K-GH dan DR. Dr. Syarif H, MS, atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan selama berlangsungnya penelitian ini.

## KEPUSTAKAAN

- Agodoa LYC, Wolfe RA, Pork FK 1998. Reuse of dialyzer and clinical outcomes: Fact or fiction. *Am J Kidney Dis* (32): 88-92
- Ardaya, Ali Z, Effendi I, Siregar P 2000. Perbandingan analisis kesintasan 2 tahun antara pasien hemodialisis reuse dan tanpa reuse. *Proceeding KOPAPDI XI*. Surabaya, Juli
- Feldman HI, Kobrin SM 1995. Dialyzer reuse, *In: Nissenson Ar, Fine RN, Gentile DE, eds. Clinical dialysis*, 3<sup>rd</sup> ed. USA Prentice-Hall International, Inc.:265-280
- Goh BL, Ahmad G, Harun H 2000. Multiple use of reprocessed dialyzer: Is it safe and wise? *Proceeding 13<sup>th</sup> Asian Colloquim in Nephrology and Advanced course in Nephrology*. Bali. November
- Gotch FA 1980. Mass transport in reuse dialyzer. *Proc Clin Dial Transplant Forum* (10): 81-85
- Held PJ, Wolfe RA, Gaylin DS, et al.. 1994. Analysis of the association of dialyzer reuse practices and patient outcomes. *Am J Kidney Dis*. (23):692-708
- Irza W, Syaiful A, Jusman DJ 2001. Adequacy hemodialisis dengan menggunakan dialiser reuse tujuh kali pada unit hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Proceeding Annual Meeting Nephrology*. Medan, November
- Kant KS, Pollak VE, Cathey M, Goetz D, Berlin R 1981. Multipel use of dialyzer: safety and efficacy. *Kidney International*. (19):728-738
- Levin NW 1993. Dialyzer reuse: A currently acceptable practice. *Seminar in Dialysis*. (6):89-90
- Loekman JS, Suwitra K, Widiana IGK, dkk. 1999. Hubungan Kt/v dan fibre bundle volume (fbv) pada hemodialisis pakai ulang. *Proceeding KONAS VII Pernefri*. Semarang. November
- Maidment HJ, Petersen J 1996. The dialysis prescription: Reuse. *Am J Nephrol*. (16):52-59
- Martakusumah AH 1991. Perbandingan biokompatibilitas dan klirens urea-N antara ginjal buatan baru dan pakai ulang. Bandung. (tesis)
- Murni I, Shofa C, Sudarmo E, Parsudi I 2001. A comparative study of urea-N clearance and urea-N reduction ratio between new dialyzer and re-use dialyzer. *Proceeding 37<sup>th</sup> ANZSN Annual Scientific Meeting*. Darwin. September
- NKF-DOQI 1997. Clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy. *Am J Kidney Dis*. (30):S15-66
- Prasanto H, Sja'bani M 2001. Effect of reuse dialyzer in end state renal disease patients who underwent hemodialysis in Dr. Sarjito General Hspital. *Proceeding 37<sup>th</sup> ANZSN Annual Scientific Meeting*. Darwin. September
- Shaldon S 1993. Dialyzer reuse: a practice that should be abansoned. *Seminars in Dialysis*. (6):11-12
- Shusterman NH, Feldman HI, Wasserstein A, Strom BL 1989. Reprocessing of hemodialyzers: A critical appraisal. *Am J Kidney Dis*. (14):81-91
- Sudarmo E, Shofa C, Lestariningsih, Murni I, Parasudi I 1999. Perbandingan klirens urea-N dan rasio penurunan urea-N antara ginjal buatan baru dan pakai ulang. *Proceeding KONAS VII Pernefri*. Semarang. November
- Task force on reuse of dialyzer. 1997. Council on dialysis, National kidney foundation report on dialyzer reuse. *Am J Kidney Dis*. (30):859-871
- Widiana IGK, Suwitra K, Loekman JS 1999. Kt/V pada hemodialisis dengan dialise ulang (reuse). *Proceeding KONAS VII Pernefri*. Semarang. November.