

J **Indonesian** **f** **JURNAL** **Legal and Forensic Sciences**

volume 1 no.1 January 2008 P.1-59

Issn 1979-1763



INDONESIAN JOURNAL OF LEGAL AND FORENSIC SCIENCES

Penanggung Jawab

Wakil Penanggung Jawab

Pemimpin Redaksi

Wakil Pemimpin Redaksi

Staf Redaksi

Prof. Oetarjo Diran

Dr. rer.nat. I made Agus Gelgel Wirasuta MSi;Aptheker

Prof Budi Sampurna dr,SpF,SH,DFM

Prof Dr. Elza Ibrahim Auerkari drg, Mbiomed

Dr. rer. nat. Budiawan

Juneman S Psi

Dr.rer.nat.Achmad Benny Mutiara

Drs Lukman S. Sriamin M Psi

Dr. Irmansyah SpKJ,DFM

Reviewer Nasional

Prof.Dr.Ir.Mardjono Siswosuwarno teknik mesin ITB

Dr.rer.nat. I Made Agus Gelgel Wirasuta, MSi., Apotheker

DR. Yusti Probowati

Prof Dr Syukri

Drg. Peter Sahelangi

Prof. Dr. R. Y. Perry Burhan

DR.Rudy Satryo Mukantardjo SH, MH

Prof dr Syaifudin Wahid Sp PA, SpF PhD

Prof Adrianus Meliala

Dr-Ing Henki Wibowo Ashadi

Reviewer Internasional

PROF. DR. BAHARUDIN OMAR dari Universiti

Kebangsaan Malaysia

Prof dr Donald R.A. Uges

Pharm,D.PhD.R.HP;D.A.B.F.E.Reg.Clin.&Forensic

Toxicologist&Pharmacologist

Prof Malcolm

Prof. Dr. V.Veeraraghavan (Amity University, India

Pemimpin Usaha

Wakil Pemimpin Usaha

dr. Ferryal Basbeth SpF,DFM

Rossi. Maolana AmG

Desain Sampul

Ivan Riyanto Widjaja S.ked

Alamat Redaksi

Departemen Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal

Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Salemba Raya No.6

Jakarta Pusat

Telp. 62-21-3912768

Fax. 62-21-3154626

Email: forensik.sains@yahoo.com

Penerbit:

UI Press Jakarta

INDONESIAN JOURNAL OF LEGAL AND FORENSIC SCIENCES
Vol.1/No.1/ 2008

Daftar Isi

1. A review of forensic entomology cases at ipoh hospital and hospital universiti kebangsaan malaysia for the year 2003.....	1
<i>Ahmad Firdaus Mohd Salleh, Mohamad Abdullah Marwi, John Jeffery1, Nor Afandy Abd. Hamid, Raja Muhd Zuha & Baharudin Omar</i>	
2. Recent Trends In Dental Forensics	5
Elza Auerkari	
3. Tindak Pidana Kesusilaan Pada Retardasi Mental : Kasus yang belum terjangkau oleh hokum (Laporan Kasus	15
Ferryal Basbeth, Erwin Kristanto, Irmansyah, Rudy Satriyo	
4. Peran Ilmu Forensik dalam kasus-kasus Asuransi.....	17
Budi Sampurna	
5. The Role Of Forensic Odontology In Personal Identification: Indonesian Perspective.....	21
<i>N Soedarsono, E Untoro, AR Quendangen, DS Atmadja</i>	
6. Peran psikologi dalam investigas.....	26
DR. Yusti Probowati R	
7. Mutation Of Str In Paternity Testin.....	32
Djaja Surya Atmadja, Evi Untoro	
8. Peran Toksikologi Forensik Dalam Mengungkap Kasus Keracunan Dan Pencemaran Lingkungan.....	35
Dr. rer. nat. Budiawan	
9. SAFFA-NGSistem Aristektur Manajemen Kasus Forensik	40
<i>I Made Wiryana MSc, Dr. A.B. Mutiara , Dr. A. Suhendra, R. Hadibowo , Andreas Vangerow</i>	
10. Analisis Toksikologi Forensik Dan Interpretasi Temuan nalisis.....	47
Made Agus Gelgel Wirasuta	
11. Kontribusi Psikologi Dalam Dunia Peradilan: Dimana Dan Mau Kemana.....	56
Adrianus Meliala	

A REVIEW OF FORENSIC ENTOMOLOGY CASES AT IPOH HOSPITAL AND HOSPITAL UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA FOR THE YEAR 2003.

Ahmad Firdaus Mohd Salleh*, Mohamad Abdullah Marwi*, John Jeffery¹, Nor Afandy Abd. Hamid**, Raja Muhd Zuha*** & Baharudin Omar****

* Department of Parasitology and Medical Entomology
** Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
*** Forensic Science Unit,
**** Department of Biomedical Sciences
Faculty of Allied Health Sciences
Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstract

Forensic entomology was utilized to determine the postmortem interval of eleven forensic cases sent for autopsy examination at Ipoh Hospital and Hospital University Kebangsaan Malaysia between of January to December 2003. Sixth species of sarcosaprophagous flies: *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya rufifacies*, *Chrysomya villeneuvei*, *Chrysomya nigripes*, *Synthesiomya nudiseta* and a sarcophagid fly were found among the maggot specimens received by the Forensic Entomology Laboratory, Department of Parasitology & Medical Entomology, Universiti Kebangsaan Malaysia. Those maggots were collected from dead bodies found among others in wrapped in gunny bags, around water tank, hanged with black nylon clothes, inside home, beside road, drowning in lombong and an estate. *Ch. megacephala* was the main species found in eight cases examined. Postmortem Interval (PMI) estimated from the cases varied from one day to 10 days.

Key words : Forensic entomology, post-mortem interval, decomposing bodies.

Introduction

Forensic entomology is a science pertaining to the study of insects and other arthropods related to legal investigations. It can be divided in three subfields: urban, stored-product and dicolegal/medicocriminal entomology (Lord and Stevenson, 1986). Insect evidence has been helpful in determining post-mortem interval or site of human death, to link a suspect to the scene of crime, to

prove moving of the corpse to a different location or to determine drug levels in a deceased person. The use of entomological data in determining the duration of Postmortem interval (PMI) is still at its infancy stage and only a few studies had been recorded in Malaysia (Lee, 1989; Lee & Marzuki, 1993; Omar et al., 1992; Omar et al., 1994a). Forensic entomology is inextricably linked with the broader scientific field of medical entomology, taxonomy and forensic pathology.

Material and Methods

Specimens were received from the Kuala Lumpur Hospital and Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia. Each bottle of specimens was labeled with hospital identification number, police report number, name of deceased (if known), date and time of collection and name of the collector. Request forms describing the cases and signed by the attending forensic pathologists was received along with the specimens.

Collections of specimens

Immature stage of flies (eggs or larvae) from decomposing bodies were collected based on the methods described by Smith (1986) and Catts & Haskell (1990). Larval samples were preserved in universal bottles containing 70% alcohol and live ones were later bred in containers with fresh beef liver.

Preparations of preserved larval samples

Larvae were placed in 70% alcohol at least for three days to allow for proper absorption of alcohol into tissues rendering them adequately preserved for the next steps of preparations. A transverse excision was made along the eleventh segment of each larva separating it into two parts. The anterior and posterior parts were then placed in 10% potassium hydroxide (KOH). Immersion in KOH usually lasted for more than 24 hours depending on the size of larvae. The larva was then placed in glacial acetic acid for seven minutes to neutralize the previous KOH solution. Gut and muscle contents of larvae were removed thoroughly with a forceps having a wooden stick as its handle. The larva was then passed through ascending concentrations of alcohol solutions from 80%, 90%, 95% and absolute alcohol for 30 minutes each. The larva was then placed in clove oil and then xylene for approximately 30 minutes duration each. It was then placed on glass slide and mounted with Canada balsam. The instar and species of the larvae was identified based on Ishijima (1967) and reference calliphorids maintained at the Department of Parasitology and Medical Entomology, Faculty of Medicine, Universiti Kebangsaan Malaysia.

Preparations of live larval samples

Live eggs or larvae obtained from the morgues were cultured in plastic containing beef liver *ad libitum*. On reaching pre-pupae stage, the larvae were transferred to drier containers containing

saw dust. The adult that subsequently emerged were pinned and their species identified using the key provided by Kurahashi et al. (1997).

Case histories of corpses sent for autopsy

A. Cases from Ipoh Hospital

The total number of cases received from Ipoh Hospital was two for the year 2003. The first case was an unknown female, decayed and aged between 16-25 years old. The body was found at a slope beside road with her facing downward, fully dressed with sign of being eaten by animal. The second case was an unidentified female aged approximately 40 years old. The both body were found at a slope beside a road with sign of being eaten by animal at the feet, mouth, hand and genitalia. The third cases is Indian man was found at a rubber estate. The head, hand and body fully covered with maggots and had some injuries on them.

B. Cases from Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia

The total number of cases received from Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia was six for the year 2002. The first case was a 47 year old Chinese male who was found inside a condominium. The second case was an unidentified dead body found inside an empty house. Syringes and morphine were also found inside the house. The body was in an already advanced stage of decomposition with disappearance of soft tissue and was partially skeletonized. While the third case was a 22 year old Chinese male who was allegedly murdered. The body was skeletonised. The fourth case was that of a 68 year old Chinese male found in a house. The fifth case was an unidentified body. The body was wrapped in pink flowery curtains packed in a box. No eggs or puparia were found. The sixth case was an unidentified newborn boy. The body was found inside a tank of a garbage truck. The deceased was already under generalized decomposition. No significant mark of antemortem injury was found on the body of the sixth case.

Results

The species that were identified and the postmortem interval (PMI) estimated for every cases are shown on **Table 1**. For most of the cases, the remains were found in the decomposing stage and

had third instar fly and empty puparia on them. Five species of flies were found to be attracted to the human corpses in this study: *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya rufifacies*, *Chrysomya villeneuvei*, *Chrysomya nigripes*, *Sarcophagidae*, and *Synthesiomyia nudiseta*. *Ch. megacephala* was the found 9 out of 11 from the corpses, followed by *Ch. rufifacies* (5 out of 11) and *Chrysomya villeneuvei*, *Chrysomya nigripes*, *Sarcophagidae*, and *Synthesiomyia nudiseta* each.

Postmortem Interval

A. Cases from Ipoh Hospital

Postmortem intervals were five days (cases # 1), three days (cases # 2 and # 3)

B. Cases from HUKM

Postmortem interval were one days (cases # 5), two days (cases # 4, # 7 and # 8), three days (cases # 1, # 3 and # 6) and more than 10 days (cases # 2).

Table 1: Species of flies collected and postmortem interval for the cases.

A. Ipoh Hospital

Cases No.	Larval stage received	Species collected	PMI (days)
1	Third instar	i <i>Ch. nigripes</i> ii <i>Ch. villeneuvei</i>	5
2	Third instar	i <i>Ch. rufifacies</i> ii <i>Ch. villeneuvei</i> iii <i>Ch. megacephala</i>	3
3	Third instar Second instar	i <i>Ch. rufifacies</i> ii <i>Ch. villeneuvei</i> iii <i>Ch. megacephala</i>	3

B. Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia.

Cases No.	Larval stage received	Species collected	PMI (days)
1	Third instar	i <i>Ch. megacephala</i> ii <i>Ch. rufifacies</i>	3
2	Empty puparium	i <i>Ch. megacephala</i>	10
3	Third instar	i <i>Ch. megacephala</i>	3
4	Third instar Second instar	i <i>Ch. rufifacies</i> ii <i>Ch. megacephala</i>	2
5	First instar Second instar	i <i>Ch. rufifacies</i> ii <i>Ch. megacephala</i>	1
6	First instar	i <i>Ch. megacephala</i>	3
7	Third instar	i <i>Ch. megacephala</i>	2
8	Third instar	i <i>Sarcophaga sp.</i> ii <i>Synthesiomyia nudiseta</i>	2

Discussion

In this study, most of the forensic specimens sent were third instar larvae. This is similar to the finding of Lee (1989) and Affandy (2003). Third instar maggots are usually found at the

active decay stage of decomposition. This is the most foul smelling stage of decomposition are thereby would instantly alerts the people around its presence.

Dipterans especially *Chrysomya* spp. are usually the first group of flies found among corpses undergoing early decomposition. The dominant role

of *Chrysomya* spp. as major decomposers is widely reported by previous studies (Lee, 1989; Omar et al., 1994b).

For cases found inside building, PMI are estimated one day earlier than the calculated age of the specimen as it may take several hours for the flies to enter a room inside a building. Collections from corpses found inside building revealed the presence of *Synthesiomya nudiseta* in 1 out of 3 cases. This muscid fly is known as exclusive decomposers of corpses found indoor (Omar et al., 1994a).

The presence of *Chrysomya villeneuvi* in a body found in a rubber estate is in agreement with statement made by Omar et al (2002) as this species is well known as a Malaysian jungle dweller.

Overall nine cases were described in this report. *Ch. megacephala* and *Ch. rufifacies* are the major species found among corpses.

References

- Afandy, H., Omar, B., Marwi, M. A. Ahmad, M. S., Halim, M., Feng, S. S., & Moktar, N. (2003). A review of forensic specimens sent to Forensic Entomology Laboratory Universiti Kebangsaan Malaysia for the year 2001. *Tropical Biomedicine* **20**(1): 27-31
- Catts, E. P. & Haskell, N. H. (1990). *Entomology and Death: A procedural guides*. Joyce's Print Shop Inc., South Carolina. 1-109 pp.
- Garcia, L. S., and D. A. Bruckner. (1997). *Medically important arthropods*, p.523-563. In L. S. Garcia and D. A. Bruckner (ed.), *Diagnostic medical parasitology*, 3rd ed. ASM Press, Washington, D.C..
- Ishijima, H. (1967). Revision of third stage larva of synanthropic flies of Japan (Diptera; Anthomyiidae, Muscidae, Calliphoridae and Sarcophagidae). *Japanese Journal of Sanitary Zoology*, **18** : 47-87.
- Kurahashi, H., Benjaphong, N. & Omar, B. (1997). Blowflies (Insect: Diptera: Calliphoridae) of Malaysia and Singapore. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **5**: 1-88.
- Lee, H.L. (1989). Recovery of forensically important entomological specimens from human cadavers in Malaysia. *Malaysia Journal of Pathology*, **11**: 33-36.
- Lee, H. L. & Marzuki (1993). Preliminary observation of arthropods on carrion and its application to forensic entomology in Malaysia. *Tropical Biomedicine* **10**: 5-8.
- Lerlercq, M. (1969). *Entomological Parasitology: The relations between Entomological and Medical Sciences*. Pergamon Press, Oxford, 159 pp.
- Lord, W.D., Goff, M.L., Adkins, T.R. & Haskell, N.H. (1994). The black soldier fly *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) as a potential measure of human postmortem interval: observation and case histories. *Journal of Forensic sciences* **39**; 215-222.
- Omar, B. & Marwi, M. A. (1992). Arthropod ecological succession as forensic indicator. *Pascasidang Kolokium Perubatan ke 3*: 40-44
- Omar, B. (1994a). Diptera succession in monkey carrion at a rubber tree plantation in Malaysia. *Tropical Biomedicine*, **11**: 77-82.
- Omar, B., Marwi, M. A., Mansar, A. H., Rahman, M. S. & Oothuman, P. (1994b). Maggot of *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp) (Diptera: Muscidae) as decomposer of corpses found indoor in Malaysia. *Tropical Biomedicine*, **11**: 145-148.
- Sinniah, B., Ramakrishnan, K. and Lim, E. J. (1994). *Hermitia Illucens* and *Chrysomya megacephala* isolated from human cadaver. *Tropical Biomedicine*, **11**: 7-9.
- Smith, K. G. V. (1986). *A manual of forensic entomology*. Cornell University Press, New York, 205 pp.

RECENT TRENDS IN DENTAL FORENSICS

Elza Auerkari

Department of Oral Biology, Faculty of Dentistry
University of Indonesia, Jakarta

Abstract

Teeth are the most robust tissues of the human body, and usually most resistant to post-mortem decay. The dental patterns tend to be highly individualized and are therefore very useful for identification if appropriate records are available for comparison. For these reasons, dental evidence remains important in forensic cases after accidents, crime or prolonged exposure to the environment. Routine antemortem dental records are applied for storage and retrieval of such information but unfortunately not always available. The same is true for DNA typing, which is an increasingly useful approach with decreasing cost of analysis. This paper aims to review some of the new developments, particularly in biochemical forensic tools and methods that can be applied also for dental samples. No new tool will solve all cases, and it remains necessary to apply an array of techniques for post-mortem identification. It is also very important to use established protocols for efficiency and quality assurance in forensic investigation. Some challenges are highlighted for forensic application in Indonesia.

Key Words: dental forensics, dental records

Introduction

Teeth are the hardest and most robust tissues of the human body, and often resistant to decay even in difficult cases of accidents, crime, burial or other severe exposure to the elements. In addition, the dental patterns are characteristic for individual identification and therefore available for useful comparison if records exist for the purpose.¹ Therefore, dental characteristics often provide valuable information to establish postmortem individual identification of unknown human remains, especially when conventional soft-tissue criteria do not provide satisfactory results. Routine antemortem dental records can be used for information storage and retrieval to assist in establishing postmortem identity. Therefore, a specialist in dental forensics is often a part of the forensic team that is dispatched to identify and characterise the victims of crime, accidents and other cases where forensic services are needed.

The tools and techniques of dental forensics have naturally developed with the general advances of biological and medical sciences. In the early days, much of the comparative work had to be based on observations on e.g. missing teeth, other dental records if available, dental posture indicating likely ethnic origin or other more or less general characteristic features.¹ More recently, the dentists' records include x-ray images on dental postures and also records on restorative effort that tend to make every individual practically unique for identification – provided that a sufficient set of teeth and the records are found for the comparison.^{2,3} This is unfortunately not self-evident in all cases in the developing countries like Indonesia, where dental services and systematic records do not necessarily cover the whole population. However, much indirect evidence may still be amenable for forensic reasoning, when all clues and evidence are carefully combined. In recent disasters with thousands of victims, under circumstances where dental, fingerprint and even some DNA records were rather

ideally available, identification was mainly based on dental evidence in some 50-70% of the cases, on fingerprints in 20-35%, and on DNA evidence in 3-20% of the cases. Other physical evidence was applicable typically only in one to few percent of the cases.^{1,2,3} While all evidence is important and the relative weight varying by case, this clearly shows the potential and importance of dental evidence in forensic identification (Figs 1-3). However, such a disaster will require a major effort for successful victim identification: for example after the 2004 tsunami hundreds of dentists were involved for more than a year in all countries where the major impact was felt. This disaster was also an example of a case

that required wide collaboration not only between different professions and disciplines – which is in any case the rule in forensic work - but also across national boundaries. Interdisciplinary and cross-border collaboration as well as traditional comparisons are far easier with common databases that can be referred to. Build-up of such databases is one aspect of past, recent and on-going development to support efficient forensic identification.

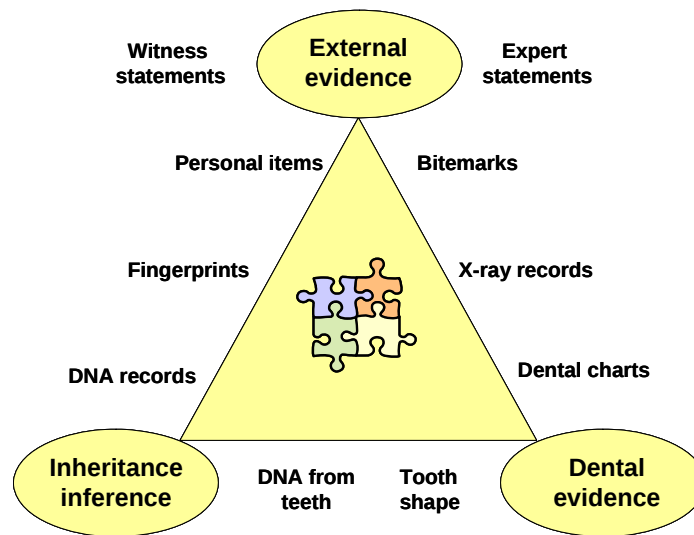


Fig 1. The essential elements of evidence for forensic identification of e.g. victims or culprits of crime or accidents

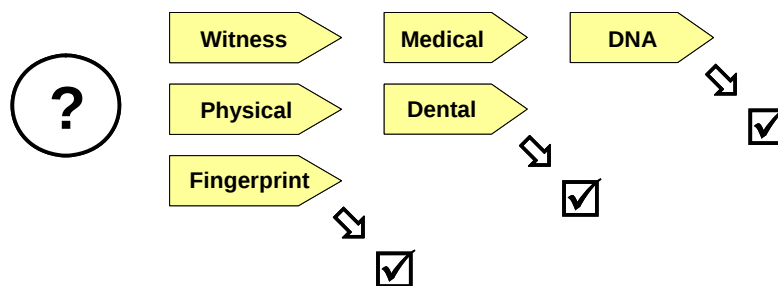


Fig 2. Typical order of applied tools for forensic identification according to availability and cost; any individual item can be decisive but combinations provide strength to evidence

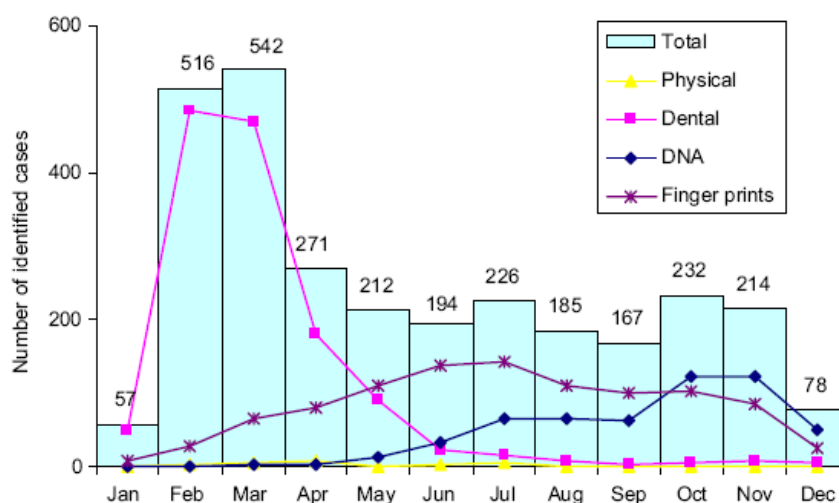


Fig 3. Principal identification tools after the December 2004 tsunami for the victims in Thailand, where 46% of the identifications were based on dental evidence³

The advances in molecular chemistry and genetics also provide increasingly powerful tools for the forensic services. Such tools are in principle not limited to particular tissue types, but post-mortem decay and other damage may well result in difficulties to obtain uncontaminated or otherwise useful tissue material for identification. In such cases it is osseous and dental tissues that again tend to retain the material of best quality for individual positive identification.

Below, a brief review is outlined of the recent developments in dental forensics regarding organised collaboration, databases for forensic comparison, and applied molecular chemistry and genetics.

Developments in cross-border collaboration and databases for comparison

It is a well established rule that a conclusion is progressively strengthened by increasing number of independent evidence pointing to this conclusion. This alone makes the case for interdisciplinary forensic effort that can provide evidence from different views. In the past the forensic work used to be an effort of a single person, as it still can be in simple cases and in local areas with limited resources. This has grown to systematic organised work of increasingly complex forensic teams involving people with varying professional backgrounds. Such organisation has brought more dental expertise to the forensic teams, and has also

required that the dental professionals involved are well aware of the organisation, requirements and practices of forensic work. Although the input from dental evidence can be very important, the forensic teams or departments are mostly run by people with legal or police backgrounds, and in case of biological type of evidence, mostly by pathologists. Any dentist in the team must know some principles that are important to the working principles of the other members of the team, and the proper treatment and order of treatment for potential evidence to obtain maximum benefit of the teamwork.

In general, methods with roughly comparable identification capability are usually applied in the order of increasing cost (cf. Fig 2). This is currently one aspect of relative strength for dental forensics in comparison with e.g. DNA analysis, but one should not forget that the first line methods of physical evidence are cheaper still and applied first. The first line techniques are mostly used by the law enforcement professionals that initiate the process of identification, and also coordinate the collaboration between different disciplines, including decisions whether particular effort needs to be sought on e.g. dental evidence.

Well organised smooth collaboration is not only needed in those individual cases where conclusive evidence is hard to find, but also and especially in mass disasters and other extensive accidents with multiple victims that can be in poor state because of severe trauma, dismemberment, or effects of fire, impacts or extended decay. It is such

cases that will test the performance of the forensic teams, or teams because in very large disasters many teams will have to combine their forces. To facilitate good performance, the forensic teams must work to well defined procedures that document every step of the analysis and its outcome. As crime and disasters do not respect regional or national borders and because there can be benefits in pooling information from different sources, there is internationally wide interest in commonly understood forensic procedures. As the problem setting is similar in different areas and countries, there is indeed considerable scope for standardisation or unification of procedures. In the same time, unification should not hinder further technical development. Recommended procedures have been established for

common techniques and the overall identification process in most countries including Indonesia. In addition, international recommendations exist e.g. as Interpol documents.

Identification can be obtained directly from witness statements, accompanying documentation or other strictly personal items. However, in many cases positive identification is only possible by comparison of the personal features of the subjects with some pre-existing recorded data that can be used for differentiation. For example, fingerprints, lip prints, DNA analysis results or dental patterns are not very powerful tools unless they also exist in some accessible database from which data can be retrieved for forensic comparison (Fig 4).

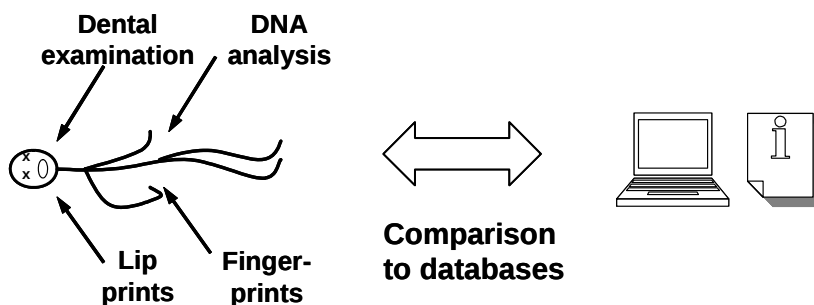


Fig 4. Databases for forensic comparison are usually necessary for positive identification

Another established rule suggests that the identification power of an item of evidence is strengthened by increasing uniqueness, i.e. decreasing likelihood of the indication to occur by chance (or error). This is why for example fingerprints and DNA can provide strong evidence, as they are very rarely similar for two different individuals. However, dental evidence can be even more powerful because the dental patterns are not equal even for identical twins. As noted above, this requires databases for meaningful comparison, and this is where there appears to be scope for further development in Indonesia. The dental records that are prepared should be stored in such a way that they are centrally retrievable later for possible forensic purposes. Even then, a relatively large fraction of the population is likely to remain outside the database for a considerable time to the future.

Developments in molecular biology for forensic identification

The post-mortem forensic identification aims to use any available information to confirm the identity of the subject. In this process, positive identification may depend on very small fragments of such information, however using first the information that is most easily obtained and only if necessary moving to methods of higher cost. For example, if the subject can be identified from identity documents or recognition by relatives or friends, there may be no need to proceed to more complex, slower and costly comparisons with biochemical, medical or other testing.

Therefore, only when the simpler techniques are insufficient, it may make sense to apply more tedious methods such as comparisons to dental radiographs or genetic fingerprints. This is not only a question of cost, because the background data for such comparison may be also difficult to acquire. As noted above, X-ray images may not exist or they can be inaccessible for the forensic comparison. The genetic fingerprints have here some advantage if relatives can be tested, because close relatives share

much of their genetic traits and therefore indicate kinship in DNA testing. This will also require access to consenting relatives, which may not be easy or trivial in all cases.

The methods that have seen most significant development during the recent two decades are relying on DNA-based identification. The principle is the same in all of its forms: the DNA is practically unique to all humans, except for identical twins. Therefore, by analysing in sufficient detail the structure of the DNA, its owner can be identified beyond any reasonable doubt provided that a comparison can be done to archives, relatives or other sources.

A traditional method of DNA analysis (typing) involves extraction of DNA, which is denatured and hybridized with a primate-specific aliphoid DNA repeat probe D17Z1 (slot blot hybridization). This procedure can be completed within one day to detect human DNA in quantities less than one nanogram.⁷ An even more sensitive semi-automatic method that applies direct real-time polymerase chain reaction (PCR) has become the approach of choice to identify mass disaster samples. After PCR amplification, DNA analysis can be done by typically typing 10 to 17 different loci of short tandem repeats (STR), and many commercial kits are available for this purpose.⁷ In this way, STRs are sufficiently variable to provide powerful differentiation between individuals.

When the environmental degradation is so severe that the usual STR typing does not result in reliable identification, other alternatives are also available. One now common alternative is typing the mitochondrial DNA (mtDNA) instead of the DNA in the chromosomes. There are thousands of copies of mtDNA in each cell, and the circular structure of mtDNA may also give some protection against damage. In particular, mtDNA typing is reportedly successful in more than 95% of skeletal samples.⁷ There are some disadvantages also: due to smaller genetic diversity it can also happen that mtDNA also

does not the required level of certainty for positive identification. There is another approach, however: chromosomal DNA lodged inside bones and teeth can be better protected and useful for very long time unlike the DNA from soft tissues. Successful DNA typing from skeletal bone has been done for Neanderthal individuals who lived some 30 000 years ago.²¹

It is also possible that neither usual STR typing nor mtDNA methods are sufficient for positive identification when the sample is very small or very badly damaged. New methods are under development to further improve the situation, for example DNA profiling with arrays of single nucleotide polymorphisms (SNP's) from chromosomal or mitochondrial DNA. Using SNP's instead of STR's requires more loci (about 100) to be analysed but offers the option to avoid electrophoresis and to use in future a 'lab-on-chip' method for fast and simple profiling on-site.⁹

Mitochondrial DNA polymorphism has been widely used for identification and maternity testing, because mtDNA is strictly maternally inherited. Haplogroups that have been determined with SNPs of mtDNA are major monophyletic clades in the mtDNA tree. Haplogrouping is not done by sequence analysis from forensic samples because the mitochondrial SNPs related to haplogroups are scattered throughout mtDNA. Instead, assays like primer extension technique (SNaPshot), flow cytometry or amplified product-length polymorphism (APLP) are used for the purpose. Haplogroups are often surprisingly region-specific (Fig 5), and therefore can be applied in evaluating the ethnic background of the subjects when this is of interest.¹⁶

Much of the traditional forensic work has used physical traits such as general appearance, stature, facial, cranial and skeletal morphology to support identification. Some of these features have been found to be linked with certain SNPs that can in principle then be used to track the traits.¹⁷

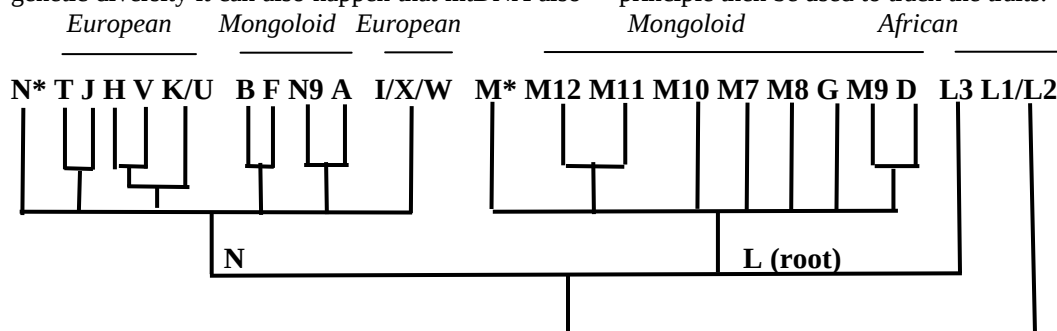


Fig 5. Principal mtDNA haplogroups in the world (simplified to show major groups only)¹⁶

Like any human activity, identification with mtDNA is not 100% error-free. Typical errors in mtDNA sequencing and documentation can be classified as shown in Table 1.¹⁵ Because of the potential for human or technical errors, quality control procedures are very important to establish and maintain in any forensic laboratory that applies DNA-based identification. Nevertheless, because of the large numbers sequenced since 1981^{13,14,15,19}, mtDNA is the most thoroughly tested and understood genetic marker.

The Y chromosome is mostly inherited unaltered from father to son, and is again similarly useful for the paternal lineage as mtDNA is for the maternal lineage. Y-specific STR's can be used not only in cases of sexual crime and paternity testing, but also in identifying the paternal haplotypes of populations and ethnic groups. Identification from blood or semen stains can be surprisingly effective, with positive results reported after more than 10 years of storage at room temperature.¹⁰

Table 1. Error types in forensic identification with mtDNA

Error type	Description
I: base shift	Position(s) misscored by alignment, reading or column shift
II: ref. bias	Overlooked nucleotide variants relative to the reference sequence
III: phantom mutations	Uncommon variants appearing in different lineages of the data set
IV: base misscoring	Miswriting nucleotide, or transition as transversion or vice versa
V: recombination error	Compound haplotype with fragments from more than one sample

As a result of established successful application, until now the molecular forensic science has been overwhelmingly dominated by DNA analysis. There are also other complementing methods that are not so widely applied.^{8,18} For example, corresponding RNA analysis has been traditionally avoided in stability of RNA. However, because of this instability, RNA analysis may actually be useful in determining e.g. the age of wounds and other injury, and possibly for assessing mechanisms of death and underlying disease.¹⁸ In spite of the developments in helpful technology, there are significant challenges remaining for the forensic expert. First, all new tools are not widely available, or the cost of using them remains beyond the available means in most cases, particularly in the developing world. Even the standard DNA fingerprinting is not particularly cheap, although the real cost has been much reduced over the last 20 years. Further significant cost reduction is expected (Fig 6), and what also helps is the general simultaneous growth in GDP, resulting in improving

affordability of DNA analysis. Nevertheless, it should be noted that no technique is likely to be 100% certain in all cases, and that combination with conventional forensic methods remains invaluable.

Discussion and concluding remarks

Two main lines of recent development continue to hold much promise in forensic identification, including dental forensics. The first is the development in the supporting technology, particularly in biotechnology, biomarkers and genetic typing. Although well established for some 20 years in some countries, such technology was initially too expensive for widespread application in the developing world, for example in Indonesia. While the cost issue is still significant, such technology is gradually becoming cheaper and thereby more widely accessible. In the same time, the other important issue is being addressed, i.e. personnel training to properly apply such technology.

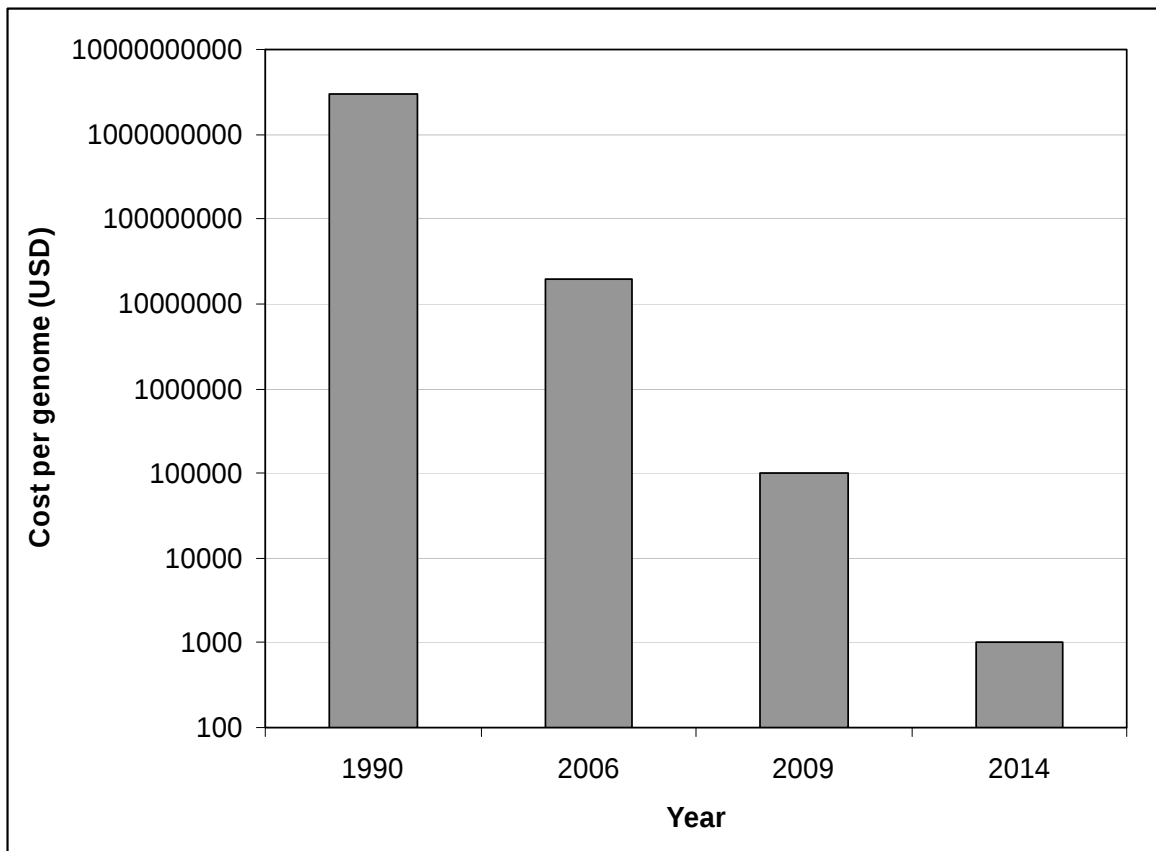


Fig 6. Cost reduction in sequencing the whole human genome of one individual²⁰ (values for 2009 and 2014 are goal estimates only); common partial DNA analysis for forensic identification is much cheaper but still relatively costly in the Indonesian context.

However, the new technology is not the panacea or final solution for all forensic cases. Apart from cost and availability of trained personnel, there are two reasons for this. First, there are always cases where complementing information will be needed even if the new biotechnology tools are used. For example, the samples may be too badly damaged or contaminated, or lack background comparison for such methods to work, and then other tools are needed anyway. Also, the principle of building a solid identification case with evidence from multiple sources will also require that several independent approaches or tools are used for the purpose. Here the conventional methods like comparison to dental records remain powerful and necessary even if newer biotechnology methods are also applied. Whichever approach is used, also some of the problems are common such as the difficulties in finding the required background information for useful comparison. In case of DNA typing, the method is most useful when the DNA profile of the person to

be identified is recorded and retrievable. Similarly, dental records can only be useful if they are recorded and later accessible for the forensic comparison.

The second line of important development is the systematic and “standardised” approach to forensic work. General guidelines are available for developing action plans for identification of human remains after disasters. The protocols typically include the phases of (1) on-site documentation, sample collection, preservation, shipping and storage; (2) description of tracking and chain of custody issues; (3) description of applied laboratory facilities, software etc.; (4) establishment of quality assurance and quality control practices; (5) sample analysis and identification, with evidence documentation; (6) interpretation of results; (7) training, communication and privacy issues; and (8) reporting.

These protocols and adherence to them are precisely what is needed to overcome some of the most persistent difficulties, such as varying

reliability of identification, and limited access to personal DNA profiles and dental records. Databanks of such personal data are available for forensic comparisons in a growing number of countries, although the progress in coverage for the whole population can be slow. However, the systematic approach in general can go a long way to overcome the obstacles. There are many recent examples on this, from the tsunami disaster to aircraft accidents and other major incidents with many victims. Equally well problematic cases can only involve one victim at the time. Experts of dental forensics will retain their useful role in such investigations.

References

1. Singh IJ, Pentel L, Goren AD, Lowell, JL. The use of dental characteristics in the identification of human remains. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 35 (2) 1973: 275-281
2. Naiman M, Larsen AK, Valentin PR. The role of the dentist at crime scenes. *Dental Clinics of North America* 51 (4) 2007: 837-856
3. Petju M, Suteerayongprasert A, Thongpud R, Hassiri K. Importance of dental records for victim identification following the Indian Ocean tsunami disaster in Thailand. *Public Health* 121; 2007: 251-257
4. Sweet D. Solving certain dental records problems with technology – the Canadian solution in the Thailand tsunami response. *Forensic Science International* 159S; 2006: S20-S23
5. Perrier M, Bollmann M, Girod A, Mangin P. Swiss DVI at the tsunami disaster: Expect the unexpected. *Forensic Science International* 159S; 2006: S30-S32
6. Piccinini A, Betti F, Capra M, Cattaneo C. The identification of the victims of the Linate air crash by DNA analysis. *International Congress Series* 1261; 2004: 39-41
7. Budowle B, Bieber FR, Eisenberg AJ. Forensic aspects of mass disasters: Strategic considerations for DNA-based human identification. *Legal Medicine* 7; 2005:230-243
8. Yasuda T, Kawai Y, Ueki M, Kishi K. Clinical applications of DNase I, a genetic marker already used for forensic identification. *Legal Medicine* 7; 2005: 274-277
9. Tamaki K, Jeffreys AJ. Human tandem repeat sequences in forensic DNA typing. *Legal Medicine* 7; 2005: 244-250
10. Iida R, Kishi K. Identification, characterisation and forensic application of novel Y-STRs. *Legal Medicine* 7; 2005: 255-258
11. von Wurmb-Schwark N, Bosinski H, Ritz-Timme S. What do the X and Y chromosomes tell us about sex and gender in forensic case analysis? *Journal of Forensic and Legal Medicine* 14; 2007: 27-30
12. Szibor R. X-chromosomal markers: Past, present and future. *Forensic Science International: Genetics* 1; 2007: 93-99
13. Salas A, Bandelt H-J, Macaulay V, Richards MB. Phylogeographic investigations: The role of trees in forensic genetics. *Forensic Science International* 168; 2007: 1-13
14. Yuasa I, Umetsu K. Molecular aspects of biochemical markers. *Legal Medicine* 7; 2005: 251-254
15. Salas A, Carracedo A, Macaulay V, Richards M, Bandelt H-J. A practical guide to mitochondrial DNA error prevention in clinical, forensic, and population genetics. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 335; 2005: 891-899
16. Umetsu K, Yuasa I. Recent progress in mitochondrial DNA analysis. *Legal Medicine* 7; 2005: 259-262
17. Pulker H, Lareu MV, Phillips C, Carracedo A. Finding genes that underlie physical traits of forensic interest using genetic tools. *Forensic Science International: Genetics* 1; 2007: 100-104
18. Bauer M. RNA in forensic science. *Forensic Science International: Genetics* 1; 2007: 69-74
19. Anderson S, Bankier AT, Barrell BG, de Bruijn MH, Coulson AR, Drouin J, Eperon IC, Nierlich DP, Roe BA, Sanger F, Schreier PH, Smith AJ, Staden R, Young IG. Sequence and organisation of the human mitochondrial genome. *Nature* 290; 1981: 457-465
20. Church GM. Genomes for all. *Scientific American* 294; 2006: 46-54
21. Wall JD, Hammer MF. Archaic admixture in the human genome. *Current Opinion in Genetics & Development* 16; 2006: 606-610

Tindak Pidana Kesusilaan Pada Retardasi Mental : Kasus yang belum terjangkau oleh hukum (Laporan Kasus)

Ferryal Basbeth, Erwin Kristanto, Irmansyah, Rudy Satriyo

Departemen Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Departemen Psikiatri
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
Fakultas Hukum Universitas Indonesia

Jl. Salemba Raya No 6 Jakarta Pusat 10430, Tel 021 3106976 Fax 021 3154626

basbethf@gmail.com, gk_erwin@yahoo.com, irmansyah@gmail.com, rusamu211@yahoo.com,

Abstract

A woman, MK (24), was taken to PKT RSCM by her parents with a visum application letter from the police which states that a perpetrator is suspected for sexual harassment according to article 285. During the examination, an old tear was found. Sperm examination was not conducted because the intercourse had happened more than three days before the examination. Through anamnesis, the victim confessed to having had sex without being forced or threatened. About 10 days later the victim's parents returned to PKT RSCM and asked to have the anamnesis part of the Visum changed into a statement that the victim was being forced and threatened. Previously, the article that the investigator accused, article 285 on raping, is changed into article 335 on unpleasant act which made the victim's family unsatisfied. Furthermore, the family also showed a psychiatric test result stating that the victim suffers from mental retardation. This case cannot be classified into article 285 because there is no threat and violence. Nor can it be classified into UUPKDRT because the perpetrator is not a family member. The case also cannot be covered by the bill of child protection because the victim is 24 years old. The paper will discuss the medicolegal aspects on the mentally retarded victim and how far the mentally retarded victim can give consent for intercourse.

Keywords: mental retardation, consent, legal aspect

Kasus

Seorang perempuan (24 thn) mengaku disetubuhi oleh pelaku (pria 32 thn) tanpa ancaman dan tanpa kekerasan. Satu bulan kemudian korban datang ke Pusat Krisis Terpadu RSCM diantar oleh kedua orang tuanya dan dua orang polisi wanita dengan membawa surat permintaan visum dari kepolisian. Pada surat permintaan visum tersebut tertulis bahwa tersangka melanggar pasal 285 KUHP tentang perkosaan.

Dalam ruang pemeriksaan korban mengatakan bahwa dia melakukan persetubuhan itu tanpa ancaman dan tanpa kekerasan. Pada pemeriksaan selaput dara ditemukan robekan lama sampai dasar pada posisi jam tujuh. Pemeriksaan usap vagina tidak dilakukan karena kejadian lebih dari 3 hari. Korban kemudian dibuatkan visum et repertum dan diberikan kepada pihak kepolisian yang mengantar.

Dalam Berita Acara Pemeriksaan yang dilakukan di kepolisian korban mengaku mendapat ancaman sebelum melakukan persetubuhan. Pelaku mengancam dengan mengatakan "jangan bilang siapa-siapa ya.." bahkan setelah melaporkannya ke kepolisian pelaku mengancam agar korban menarik kembali perkaranya. Untuk menindak lanjuti perkara ini maka dilakukan cross check Berita Acara Pemeriksaan terhadap tersangka, yang mengatakan bahwa dia tidak melakukan kekerasan atau ancaman terhadap korban. Pihak kepolisian kemudian menarik kesimpulan bahwa kasus ini bukan perkosaan, karena selain cross check dari tersangka didapatkan keterangan dari visum tentang kronologis kejadian bahwa korban melakukan hubungan tanpa paksaan dan ancaman, pihak kepolisian mengganti pasal 285 menjadi 335 atau perbuatan tidak menyenangkan, dengan dasar pikiran bahwa hukum dinegara kita tidak memberi sanksi bila persetubuhan itu dilakukan atas dasar suka sama suka pada dewasa.

Kasus tidak berhenti disini saja, keluarga korban merasa tidak mendapat keadilan dari aparat hukum. Pelaku tidak ditangkap dan masih berkeliaran dengan tenang di sekitar rumah. Akhirnya keluarga korban mencari pengacara untuk advokasi hukum. Oleh Pengacara korban, dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan psikologi dan pemeriksaan Neurologi setelah mendengar dari pihak keluarga bahwa korban sering kejang sejak kecil. Pada pemeriksaan psikologi didapatkan adanya mental retardasi. Untuk menambah bukti tambahan di pengadilan penyidik yang menangani kasus ini kemudian memintan surat keterangan psikologi mengenai status mental korban.

Analisa kasus ini adalah bahwa diagnosis retardasi mental datang terlambat setelah dilakukan pemeriksaan medis dan BAP oleh polisi. Pertanyaan yang timbul disini: apa sebenarnya retardasi mental? Bagaimana menegakkan diagnosisnya? Sejauh mana orang dengan retardasi mental bisa memberikan konsen terhadap persetubuhan? Apakah umur biologisnya dapat disamakan dengan umur mentalnya? Dan bagaimana dengan hukum kita? Apakah sudah menuat unsur bahwa perkosaan adalah persetubuhan tanpa konsen dari korban seperti definisi perkosaan di Negara lain?

Pembahasan

Definisi Retardasi Mental

Menurut the American Psychiatric Association retardasi mental adalah *Our nation's special education law, the IDEA, defines mental retardation as . . . " . . . significantly subaverage general intellectual functioning, existing*

concurrently with deficits in adaptive behavior and manifested during the developmental period, that adversely affects a child's educational performance." Atau dengan kata lain dimana Fungsi intelektual umum secara bermakna berada di bawah normal, Dimulai pada masa perkembangan, yang ditandai dengan buruknya kemampuan belajar dan atau kematangan sosial.

Beberapa penelitian yang diadopsi oleh DSM-IV (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) menunjukkan bahwa 1% dari populasi mengalami retardasi mental. Banyak ahli yang berpendapat bahwa angka kejadian retardasi mental lebih tinggi, dan dapat mencapai angka 3%. Perbedaan angka ini membawa perbedaan yang besar, mengingat perbedaan besaran 1% akan membawa perbedaan angka anggaran negara yang cukup tinggi. Di Amerika Serikat, perbedaan 1% berarti 2,5 juta tambahan penduduk Amerika yang memerlukan anggaran untuk perawatan kesehatan untuk retardasi mental.¹

Di Indonesia belum dijumpai data epidemiologi yang akurat, namun diperkirakan angka kejadian retardasi mental lebih tinggi dari Amerika mengingat lebih rendahnya tingkat kesehatan ibu hamil dan balita yang dapat memicu munculnya retardasi mental.

Penyusunan definisi dan klasifikasi retardasi mental merupakan proses yang berjalan secara berkelanjutan. Esquirol (1843) dianggap sebagai penulis kedokteran pertama yang mendefinisikan retardasi mental sebagai gangguan perkembangan yang terjadi pada masa kanak-kanak atau remaja. Wilbur (1852) berpendapat bahwa retardasi mental seharusnya didefinisikan sebagai defisit pada kemampuan interaksi sosial dan moral. Masalah utama dalam menyusun batasan retardasi mental adalah ide bahwa retardasi mental lebih dari sekedar defisit kognitif atau hasil test I.Q yang rendah. DSM-IV memberi kriteria diagnostik untuk retardasi mental sebagai berikut :¹

- A. Fungsi intelektual yang secara bermakna berada di bawah rata-rata : hasil test IQ individual dengan angka 70 atau di bawahnya.
- B. Defisit atau gangguan pada fungsi adaptasi saat ini dalam minimal area berikut : komunikasi, perawatan diri sendiri, kehidupan di rumah, kemampuan sosial / interpersonal, penggunaan sumber daya komunitas, kemampuan mengarahkan diri sendiri, kemampuan akademik fungsional,

- pekerjaan, rekreasi, kesehatan dan keselamatan.
- C. Onset sebelum umur 18 tahun.

Penggolongan retardasi mental disusun dengan merefleksikan tingkat keparahan dalam gangguan kemampuan intelektual :

Retardasi mental ringan : level IQ 50-55 sampai dengan 70

Retardasi sedang : level IQ 35-40 sampai dengan 50-55

Retardasi mental berat : level IQ 20-25 sampai dengan 35-40

Retardasi mental sangat berat : level IQ di bawah 20 – 25

Retardasi mental dengan tingkat keparahan yang tidak dapat ditentukan : ketika ada presumsi kuat bahwa dijumpai retardasi mental tapi kemampuan intelektual subjek tidak stabil dengan tes-tes standar.

Pada ICD-10 Kriteria diagnostik yang mendetail yang dapat digunakan secara internasional untuk kepentingan penelitian tidak dapat dibuat untuk retardasi mental seperti kriteria untuk gangguan lain pada ICD-10 (*10th revision of the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*). Ini karena dua komponen utama dari retardasi mental, yaitu kemampuan kognitif yang rendah dan kompetensi sosial yang berkurang, secara mendalam dipengaruhi oleh keadaan sosial dan kultural. ICD-10 hanya memberi garis-garis besar pedoman untuk menetapkan bahwa seseorang memiliki retardasi mental yaitu :

Tingkat kemampuan kognitif

ICD-10 sangat menganjurkan penggunaan standar baku pemeriksaan IQ yang bersifat lokal, yang memperhitungkan norma kultural setempat. Tanpa prosedur yang baku, penetapan diagnosis hanya bisa dianggap sebagai dugaan. Rentang penetapan nilai IQ di bawah ini jangan dianggap sebagai harga mati. Melainkan suatu pedoman untuk menggambarkan kondisi kontinum yang kompleks. Berikut adalah pembagian retardasi mental berdasarkan rentang IQ:

Retardasi mental Rentang IQ Umur mental (dalam tahun)

Ringan	50-69	9 sampai di bawah 12
Sedang	35-49	6 sampai di bawah 9
Berat	20-34	3 sampai di bawah 6
Amat berat	di bawah 20	di bawah 3

Tingkat kematangan sosial dan adaptasi:

Pada sebagian besar kultur Eropa dan Amerika Utara, Vineland social maturity scale direkomendasikan untuk menilai tingkat kemampuan sosial. Skala yang dimodifikasi atau ekuivalen dapat dikembangkan untuk digunakan pada kultur lokal. Penilaian kematangan sosial ini harus menyeluruh dan sejauh mungkin melibatkan orang tua atau *care giver* yang mengetahui kemampuan sosial individu bersangkutan. Dengan gangguan pada kematangan intelektual dan sosial ini ICD-10 mengingatkan bahwa individu dengan retardasi mental sangat beresiko mengalami eksploitasi dan pelecehan seksual. Individu ini juga sangat rentan untuk menderita berbagai gangguan mental lain.

Definisi Perkosaan Menurut Hukum

Perkosaan berasal dari kata Latin “*rapere*”, yang berarti mencuri, merampas atau membawa pergi. Perkosaan melibatkan pencurian hubungan seksual dari orang lain. Pada perkosaan, korban diperlakukan sebagai objek dan bukan sebagai individu, sehingga terjadi kehilangan harga diri dan kepercayaan diri, dan korban hidup dalam ketakutan kan mengalaminya kembali. Perkosaan menyajikan pada para dokter suatu problem yang unik dimana dokter tidak hanya dibebankan pada pemeriksaan dan pengobatan, tapi juga dokter dibebani dengan kewajiban untuk dapat mengumpulkan barang bukti dengan benar.^{1,3,4}

Perkosaan adalah bahasa hukum yang merujuk pada persetubuhan dengan kekerasan atau ancaman kekerasan oleh pria terhadap wanita di luar perkawinan (pasal 285 KUHP). Delik hukum ini harus dibuktikan secara meyakinkan secara hukum, dan dalam proses pembuktian ini dibutuhkan peran dokter dalam penentuan telah terjadinya suatu persetubuhan atau tidak, adanya tanda kekerasan, memperkirakan umur dan menentukan pantas tidaknya korban buat dikawin.^{4,5}

Pada KUHP pasal 285 dikatakan bahwa: “Barang siapa dengan kekerasan atau ancaman maupun kekerasan memaksa seorang wanita bersetubuh dengan dia di luar perkawinan, diancam karena melakukan perkosaan dengan pidana penjara paling lama dua belas tahun.”⁶ Sehingga untuk memenuhi kriteria perkosaan sesuai dengan pasal 285 tersebut, maka yang harus dicari adalah tanda persetubuhan dan tanda-tanda kekerasan. Tanda persetubuhan yang harus dicari adalah robekan selaput dara, adanya sperma di vagina, penyakit menular seksual, dan adanya kehamilan. Robekan selaput dara saja pada banyak Negara sudah tidak

dipakai sebagai patokan sebagai satu-satunya bukti untuk kasus perkosaan, karena dikatakan selaput dara dapat robek tanpa persetubuhan dan pada persetubuhan pun dapat terjadi tanpa menghasilkan robekan.^{4,5}

Pemeriksaan adanya sperma dalam vagina, ada literature yang mengatakan bahwa usia sperma didalam vagina korban yang mati karena diperkosa lebih lama daripada usia sperma di dalam vagina korban hidup yang diperkosa. Pada korban hidup yang diperkosa usia sperma biasanya hanya 3 hari, karena pada korban tersebut biasanya banyak melakukan aktifitas, seperti buang air kecil, mandi, membasuh diri, cebok dan adanya vertikal drainase, dimana lendir vagina pada korban hidup dapat menetes di celana dalamnya, dan ini semua yang menyebabkan mengapa pada kasus perkosaan bila korban datang lebih dari tiga hari tidak dilakukan pemeriksaan sperma karena penelitian menunjukkan bahwa sperma sudah tidak ditemukan lagi pada pemeriksaan mikroskop. Sedangkan pada korban mati pemeriksaan sperma masih dapat dilakukan sampai satu minggu pasca perkosaan.^{4,5}

Tanda-tanda kekerasan yang harus dicurigai pada korban perkosaan adalah adanya memar pada tempat-tempat tertentu seperti di lengan atas, kemudian dipaha korban dimana korban dipaksa untuk membuka pahunya, atau pada belakang kepala dimana kepala korban dibenturkan pada lantai atau dinding. Tanda-tanda kekerasan lain yang wajib dicurigai adalah penggunaan obat-obatan yang digunakan untuk membuat tak berdaya korban, sehingga pelaku dapat dengan mudah melakukan persetubuhan tanpa perlawanan dari korban. Karena sesuai dengan pasal 89 dimana dikatakan bahwa : “Membuat orang pingsan atau tidak berdaya disamakan dengan menggunakan kekerasan”. Sehingga pada kasus-kasus seperti ini penyelamatan barang bukti dapat dilakukan dengan pengambilan darah vena dan urin. Ini pun dilakukan bila kejadian kurang dari 3 hari, karena kemungkinan adanya perubahan metabolisme obat yang dilakukan di hati dan dikeluarkan di urin sehingga bila lebih dari 3 hari obat-obat tertentu dianggap sudah bersih dari tubuh korban.^{4,5,7}

Masalahnya bila pada tubuh korban tidak didapatkan adanya tanda-tanda kekerasan baik berupa memar ataupun toksikologi, dan korban datang ke dokter dalam keadaan terlambat sehingga tidak ada barang bukti yang dapat diselamatkan. Tidak dapat disalahkan bila kedatangan korban ke petugas medis sering datang terlambat. Federal Bureau Investigation sendiri pernah mengadakan penelitian mengenai respons korban perkosaan

terhadap kejadian yang dialaminya, dikatakan bahwa 50-90% kasus tidak dilaporkan karena korban merasa malu, takut dituduh aktif dalam perkosaan, takut dengan reaksi yang akan terjadi bila sampai keluarga atau suaminya tau, apalagi bila pelaku adalah orang yang dipercaya atau atasan dari korban.^{4,5}

Dalam KUHP tidak ada satu pasal delik susila yang menyebutkan hukuman bagi pelaku kejahatan seksual bila perempuan yang menjadi korban mempunyai mental illness seperti retardasi mental, schizophrenia, autism, dll dengan kata lain hukum belum menjangkau atau belum member perlindungan kepada korban-korban yang mengalami mental illness.⁷

Di banyak Negara maju, definisi perkosaan yang diberikan lebih luas daripada definisi perkosaan yang terdapat di Indonesia. Di Australia misalnya definisi perkosaan adalah persetubuhan yang dilakukan tanpa konsen atau persetujuan dari pasangannya dengan ancaman atau kekerasan. Akan tetapi ancaman atau kekerasan ini tidak mutlak harus ada, misalnya pada kasus date rape atau perkosaan yang dilakukan oleh pacar, yang pada awalnya bisa saja perempuan itu dengan konsen melakukan hubungan seksual dengan pacarnya, akan tetapi pada waktu mereka melakukan hubungan seksual, pasangan pria nya meminta melakukan sodomi, dan bila perempuan itu menolak dan pasangannya tetap memaksa melakukan sodomi, maka pasangan tersebut dapat dikenakan pasal rape, karena sodomi yang dilakukan pasangannya tersebut terjadi tanpa konsen atau tanpa ijinnya. Tanpa konsen ini dapat mencakup bila korbannya adalah mental illness dimana korban-korban yang mempunyai mental illness dikatakan tidak mempunyai konsen atau ijin untuk melakukan persetubuhan.^{4,5}

Hukum di Indonesia belum memberikan perlindungan sepenuhnya kepada korban perkosaan dengan mental illness, dimana pelaku melakukan persetubuhan tanpa konsen dari korban karena status mentalnya di bawah rata-rata usia normal. Dengan kata lain korban dengan mental illness walaupun tanpa kekerasan dan ancaman seolah-olah mempunyai konsen melakukan persetubuhan, sehingga pelaku tidak dapat dijerat dengan KUHP pasal 285 mengenai perkosaan.

Subseder dari kasus ini adalah pasal 286 KUHP, dimana pasal ini mengatakan **“Barangsiapa bersetubuh dengan seorang wanita di luar perkawinan, padahal diketahui bahwa wanita tersebut dalam keadaan pingsan atau tidak berdaya, diancam dengan pidana penjara paling lama 9 tahun”**

Dalam literatur hukum pidana pengertian “tidak berdaya” terbagi menjadi 2 (dua) yaitu:

1. Pertama, tidak berdaya mutlak/absolut, artinya secara kejiwaan ia adalah orang yang masih bebas untuk berkehendak namun secara fisik orang tersebut mutlak tunduk dan dikuasai oleh orang lain. Ia diibaratkan hanya alat belaka;
2. Kedua, tidak berdaya secara relatif, artinya secara fisik orang tersebut bebas untuk bertindak namun secara kejiwaan ia tidak bebas untuk berkehendak. Kehendaknya ditentukan oleh orang lain.

Namun dalam kasus ini ke “tidak berdayaan”, adalah terletak pada diri korban sendiri atau bersumber pada diri korban sendiri, bukan berasal dari orang lain. Dan hal tersebut dapat berasal dari atau ia mempunyai mental illness seperti retardasi mental, schizoprenia, autism, dll. Namun syarat yang penting dalam persoalan ini adalah apakah pelaku mengetahui bahwa “wanita yang disetubuhi” nya tersebut dalam keadaan “tidak berdaya” karena tidak bebas berkehendak karena ia mempunyai mental illness seperti retardasi mental, schizoprenia, autism, dll. Apabila ia mengetahui tentang hal tersebut ia dapat dimintai pertanggungjawaban pidana terkait dengan Pasal 286 KUHP. Akan tetapi apabila pelaku tidak mengetahui bahwa korban mempunyai mental illness, subsidi yang terakhir yang dapat dikenakan adalah pasal 335 KUHP yaitu perbuatan tidak menyenangkan yang berbunyi ***Diancam dengan pidana penjara paling lama satu tahun atau denda paling banyak empat ribu lima ratus rupiah:***

1. barang siapa secara melawan hukum memaksa orang lain supaya melakukan, tidak melakukan atau membiarkan sesuatu, dengan memakai kekerasan, sesuatu perbuatan lain maupun perlakuan yang tak menyenangkan, atau dengan memakai ancaman kekerasan, sesuatu perbuatan lain maupun perlakuan yang tak menyenangkan, baik terhadap orang itu sendiri maupun orang lain;

Kasus ini tidak dapat dimasukkan kekerasan dalam rumah tangga karena pelakunya bukan orang dalam lingkup rumah tangga. Dan pelaku tidak dapat dijerat dengan Undang-Undang Perlindungan Anak karena korban bukan anak lagi, walaupun status mentalnya mungkin dapat disetarakan dengan anak-anak. Jadi adakah Undang-Undang yang mampu

melindungi korban-korban mental illness dewasa yang bukan termasuk kategori anak itu bila mengalami perkosaan atau kejahatan seksual?

Kepustakaan

1. Sadock BJ, Sadock VA. Kaplan & Sadock's. Comprehensive textbook of Psychiatry. Volume II. Seventh edition. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins.1999.
2. Foley TS, Davies MA. Rape. Nursing care of victims. London : C.V Mosby company. 1983
3. Gaensslen RE, Lee HC. Sexual assault evidence. National assessment and guidebook. Washington DC : Department of justice. 1996.
4. Di Maio DJ, Di Maio VJM. Forensic Pathology. Boca Raton : CRC Press. 1993 : 389 – 403.
5. Robert R. Hazelwood, Ann Wolbert Burgess: Practical Aspects of Rape Investigation: A Multidisciplinary Approach, Third Edition (Practical Aspects of Criminal and Forensic Investigations). Boca Raton, CRC.2001
6. Soesilo R. Kitab undang-undang hukum pidana serta komentar-komentarnya. Bogor : Politeia.1995.
7. Undang-undang tentang perkawinan dan peraturan pelaksanaannya. Jakarta : Bina Utama, 1980.
8. Darmabrata W, Nurhidayat AW. Psikiatri forensik. Jakarta : EGC.2003

Peran Ilmu Forensik dalam kasus-kasus Asuransi

Budi Sampurna

Abstract

Fraud and abuse is not uncommon in the field of insurance. The Coalition Against Insurance Fraud reported the cost of fraud in USA, which was significantly high and climbed from year to year. Insurance companies, especially both the Life and Health, refer their suspected fraudulent claims to be investigated. Death verification is generally the objective of most contestable or suspicious death claims investigations, however some preliminary investigation find that a case may have evolved into a criminal matter and further research is necessary. Forensic sciences in these investigations have important role.

Keywords: insurance – forensic

Pendahuluan

Ilmu kedokteran forensik adalah salah satu cabang spesialisik ilmu kedokteran yang memanfaatkan ilmu kedokteran untuk membantu penegakan hukum dan pemecahan masalah-masalah di bidang hukum. Kedokteran forensik dalam praktik di Amerika Serikat dan negara-negara berbahasa Inggris lainnya agak berbeda dengan praktik di negara-negara Eropa lainnya. Di Amerika Serikat dan negara-negara “Anglo-Saxon”, kedokteran forensik lebih dititik-beratkan kepada praktik patologi forensik yang menjadi bagian penting dari sistem *coroner* dan *medical examiner*, sedangkan di negara-negara Eropa lain berkembang lebih luas.¹

Sistem *coroner* yang menggunakan ilmu kedokteran forensik sebagai salah satu cara penyelidikan kejahatan terhadap nyawa manusia sudah dikenal sejak jaman raja-raja Anglo Saxon di Inggris. Tulisan resmi terawal yang menunjukkan adanya sistem tersebut berasal dari tahun 1194 pada jamannya Raja Henry I. Namun sistem *coroner* di Inggris bukanlah yang pertama, karena ternyata penyelidikan kematian telah dimulai di China pada jaman “The Warring States” pada 475-221 SM, sebagaimana diuraikan dalam buku “The Lu’s Spring

and Autumn Annals” yang menceritakan pemeriksaan luka-luka pada tubuh korban pada penyelidikan resmi. Demikian pula kumpulan kasus Yi Yu Ji (*a collection of criminal cases*) dari dinasti Wu (264-277 M) yang membuktikan jelaga di saluran nafas sebagai bukti masih hidupnya korban saat terbakar hingga mati. Sebagai bukti penting lainnya adalah buku Xi Yuan Ji Lu (*The Washing Away of Wrong*) yang merupakan hasil kerja seorang *medical examiner* Sung Tsu dari dinasti Song (1186-1249 M)².

Ruang lingkup ilmu kedokteran forensik berkembang dari waktu ke waktu. Dari semula hanya pada kematian korban kejahatan, kematian tak diharapkan dan tak diduga, mayat tak dikenal, hingga para korban kejahatan yang masih hidup, atau bahkan kerangka, jaringan dan bahan biologis yang diduga berasal dari manusia. Jenis perkaranya pun meluas dari pembunuhan, penganiayaan, kejahatan seksual, kekerasan dalam rumah tangga, *child abuse and neglect*, perselisihan pada perceraian, *fraud* dan *abuse* pada perasuransian, hingga ke pelanggaran hak asasi manusia.

Asuransi dan Ilmu Forensik

Asuransi adalah suatu sistem perlindungan terhadap suatu risiko kerugian pada individu dengan

cara mendistribusikan atau membagi beban kerugian tersebut kepada individu-individu lain dalam jumlah besar sesuai dengan *law of averages*. Peserta asuransi tersebut berkewajiban membayar sejumlah premi dan konsekuensinya ia berhak memperoleh kompensasi sejumlah tertentu yang diperjanjikan dalam polis apabila ia terkena risiko yang dipertanggungkan.

Klaim asuransi, baik asuransi jiwa ataupun asuransi kerugian, dapat saja merupakan hasil dari *fraud* ataupun *abuse*, sedemikian rupa sehingga memerlukan penyelidikan forensik terlebih dahulu sebelum ditentukan *claimability*nya.

Fraud dalam asuransi adalah klaim asuransi dengan niat untuk menipu atau mengambil keuntungan dari perusahaan asuransi. *The Coalition Against Insurance Fraud* menyatakan bahwa *fraud* dalam perasuransian di Amerika Serikat mencapai USD 875 per-orang per-tahun, sehingga diperkirakan kerugian mencapai 80 milyar dollar per-tahun, sedangkan Medicare memperkirakan kerugian pemerintah sebesar 179 milyar dollar per-tahun.³ *Fraud* di dalam asuransi kematian saja diduga merugikan hingga 9,6 milyar dollar per-tahunnya di Amerika Serikat.⁴ Dalam tindak *fraud* terjadi *false representation* yang dilakukan dengan niat menipu (sengaja atau lalai berat), yang secara material mempengaruhi klaim, atau perusahaan asuransi telah

membuat keputusan dengan *reasonable reliance* kepada *false representation* tersebut.

Beberapa kasus besar *fraud* di bidang asuransi tercatat:⁵

1. Mantan menteri Inggris John Stonehouse yang dinyatakan hilang tahun 1974 di pantai Miami, ternyata ditemukan hidup di Australia,
2. Derek Nicholson dinyatakan hilang di New Jersey pada Juli 2003 dan Jottie Nagle mengklaim asuransi sebesar 1 juta dollar. Keduanya dituntut melakukan *fraud*.
3. Gayland Sweet di San Diego, seorang claim adjuster sebuah perusahaan asuransi, bersama dua orang temannya telah melakukan *fraud* untuk suatu kematian anak yang tidak pernah ada dan merugikan USD 710.000.
4. John Magno, seorang pebisnis Toronto, dituduh menyuruh membakar tokonya sendiri untuk dapat mengklaim kerugian kepada perusahaan asuransi. Ia bahkan juga dituduh melakukan pembunuhan atas salah satu korban kebakaran.

Sebuah survei tentang *fraud* di Amerika Serikat menunjukkan hasil sebagaimana dalam tabel 1.⁶

Tabel 1

Average Cost of Fraud by Subcategories
(In Thousands of Dollars)

	2003	1998	1994
Medical/Insurance Claims Fraud	42,267	3,177	622
Credit Card Fraud	3,241	1,126	367
Bid Rigging and Price Fixing	644	342	110
Conflicts of Interest	444	38	162
Diversion of Sales	406	180	206
Inventory Theft	234	346	305
Kickbacks	99	35	231
Payroll Fraud	91	26	35
ATM Theft	78	300	132
Expense Account Abuse	43	141	21

Klaim asuransi kematian yang meragukan

Pada asuransi kematian, calon peserta diminta untuk memasukkan data kesehatannya, dengan atau tanpa pemeriksaan kesehatan

sebelumnya, yang akan dijadikan data awal kesehatan peserta. Polis suatu asuransi jiwa umumnya memberlakukan ketentuan tertentu sebagai persyaratan, pembatasan dan pengecualian

pertanggungjawaban. Ketidakjujuran dalam mengisi data awal, cara kematian tertentu yang merupakan pengecualian (pada asuransi jiwa), cara kematian yang bukan persyaratan (pada asuransi kecelakaan), pemalsuan sebab kematian atau pemalsuan ahli waris, dan pemalsuan identitas tertanggung, adalah sebagian alasan yang dapat mengakibatkan tidak dapat diklaimnya pertanggungjawaban. Di dalam praktik, tidak semua kebenaran klaim asuransi mudah dibuktikan sehingga memerlukan penelitian khusus, dan bahkan sebagian kecil kasus diakhiri dengan keadaan tetap tidak terbukti.

Peserta asuransi kematian yang memiliki data kesehatan “normal” atau memiliki jumlah pertanggungjawaban yang “besar” dan kemudian mendadak meninggal dunia tidak lama setelah penutupan asuransi biasanya merupakan kasus yang layak diteliti (*suspicious death or contestable death claim*). Kecurigaan adanya *fraud* atau *abuse* semakin menguat apabila sebab kematiannya ternyata adalah penyakit fatal yang telah menahun / kronik, atau sebab kematiannya menjerumuskan ke arah kesengajaan.

Kedokteran forensik harus dilibatkan dalam kasus yang meragukan (*questionable*), seperti kematian yang dicurigai akibat unsur kesengajaan – meskipun ditutupi seolah suatu kecelakaan, identitas korban yang meragukan, jumlah pertanggungjawaban yang sangat besar, hubungan yang tidak jelas antara peserta asuransi dengan pembayar premi, dan kegagalan lainnya. Kejahatan di bidang asuransi kematian dapat saja dibarengi dengan kejahatan lain, seperti pemalsuan identitas, pembunuhan atau bunuh diri.⁷

Dalam penyelesaian klaim asuransi kematian terdapat 3 hal penting yang harus diperhatikan, yaitu (1) adanya penutupan polis asuransi kematian bagi tertanggung, (2) meninggalnya si tertanggung, dan (3) bukti bahwa benar tertanggung telah meninggal. Umumnya isu utama yang muncul adalah identitas jenazah serta sebab kematian dan cara kematiannya. Fakta menunjukkan bahwa sertifikat kematian cukup mudah diperoleh oleh karena tidak adanya ketentuan di Indonesia yang mengatur tentang kewajiban pemeriksaan jenazah untuk kepentingan sertifikasi kematian dan tidak adanya lembaga khusus yang berwenang menerbitkan sertifikat kematian. Dengan demikian, sertifikat kematian dapat diperoleh tanpa harus melalui pemeriksaan jenazah, bahkan tanpa harus diketahui penyebab kematiannya ataupun pemastian identitas si mati. Peraturan hanya mengatur tentang formalitas sertifikasi kematian yang memiliki banyak celah untuk dilanggar.

Pemeriksaan autopsi forensik harus dilakukan untuk memperoleh sebab kematian yang pasti, yang kemudian dapat membawa ke kesimpulan tentang cara kematiannya – apakah terdapat unsur kesengajaan. Pemeriksaan forensik juga dapat digunakan untuk memastikan identitas korban apabila identitas korban memang menjadi isu utama. Pemeriksaan autopsi dan identifikasi seringkali masih dapat dilakukan dan memberikan hasil meskipun peristiwa telah lama terjadi atau korban telah dimakamkan. Pemeriksaan forensik terhadap tempat kejadian perkara juga dapat membantu mengungkap peristiwa yang melatar-belakangi kematian seseorang.

Kadangkala sebab kematian seseorang dapat diketahui, tetapi cara kematiannya tetap tidak dapat dipastikan. Demikian pula, cedera penyebab kematiannya dapat diketahui, tetapi kadangkala peristiwa yang melatar belakangi cedera tersebut (cara kematian) tidak dapat terungkap. Pada kasus-kasus seperti ini dapat dilakukan *psychological autopsy* atau *retrospective death assessment* atau *equivocal death analysis*.⁷ Analisis semacam ini dapat digunakan untuk menelusuri keadaan psikologi si mati semasa hidupnya, menelusuri pola kehidupannya dan peristiwa-peristiwa menjelang kematiannya, atau menganalisis cederanya guna memperkirakan cara kematian yang paling mungkin terjadi. Analisis seperti ini tidak selalu dapat menuju ke suatu kesimpulan tunggal, namun setidaknya sudah dapat membuka ke latar belakang keadaan yang dapat menjelaskan kemungkinan-kemungkinan cara kematiannya.

Keadaan yang menambah kesulitan analisis adalah bahwa pada umumnya suatu kasus menjadi kasus meragukan setelah waktu yang cukup lama sejak saat kematiannya. Pada saat tersebut mungkin sudah sulit dimulai penyelidikan pidana atas berbagai alasan, seperti tidak adanya bukti baru yang cukup untuk memunculkan kecurigaan pidana, jenazah telah dimakamkan atau bahkan mungkin dikremasi, tempat kejadian perkara telah sukar diharapkan keasliannya, saksi-saksi yang sudah lupa, dan lain-lain.

Analisis selalu harus dimulai dengan melakukan penyelidikan untuk memperoleh sebanyak mungkin data atau bukti yang relevan dengan peristiwa kematiannya, kemudian bukti-bukti tersebut dianalisis kesesuaiannya dengan cara kematian yang mungkin. Dalam hal ini untuk mencapai keakuratan, maka keterterimaan (*admissibility*) data atau bukti sebaiknya mengikuti aturan dalam hukum pembuktian.⁸ Dalam melakukan analisis tersebut seringkali dapat

digunakan perhitungan matematis yang menuju ke arah berapa probabilitas merupakan suatu cara kematian tertentu.

Klaim asuransi kesehatan yang meragukan

Dalam asuransi kesehatan, apa yang dapat diperoleh oleh peserta asuransi kesehatan umumnya dibatasi dengan rambu-rambu sebagai persyaratan, pembatasan dan pengecualian pertanggungan, baik dilihat dari jenis penyakitnya, jenis layanan kesehatannya maupun jenis pengobatannya dan atau besaran nilai ekonominya.

Fraud dapat dilakukan dengan mengajukan klaim suatu layanan yang tidak dilakukan, manipulasi jenis penyakit, manipulasi indikasi dan jenis pengobatan/penanganan, atau manipulasi jumlah biaya pelayanan. Demikian pula kecacatan ataupun kehilangan kemampuan tertentu yang berhubungan dengan profesi atau pekerjaan tertentu juga dapat dipalsukan untuk memperoleh santunan asuransi.

Sebagaimana juga *fraud* di bidang lain, *fraud* di bidang perasuransian dapat dilakukan oleh peserta asuransi, atau kenalan / keluarganya, atau pihak ketiga yang “mengorbankan” peserta asuransi, atau bahkan oknum asuransi atau aparat pemerintahan yang menyalahgunakan wewenang (*abuse*).

Namun demikian janganlah kemudian disimpulkan bahwa setiap klaim asuransi yang “janggal” adalah selalu merupakan *fraud*. Kadangkala penilaian tentang hal itu tidaklah mudah. Penyelidik harus memperoleh bukti konkrit kebohongan atau pernyataan yang tidak konsisten atau tindakan yang jelas memalsukan data. Komponen utama *fraud* adalah niat untuk menipu dan keinginan untuk mendorong perusahaan asuransi membayar lebih dari yang seharusnya. Untuk itu diperlukan analisis tentang motif pengaju klaim, dan tentu saja hal ini sulit dipastikan oleh karena subyektivitasnya.

Banyaknya ragam asuransi kesehatan turut memperluas permasalahan yang mungkin timbul. Klaim asuransi kesehatan dapat berdasarkan perhitungan biaya pelayanan kesehatan yang diterima atau dapat pula dihitung secara paket per-hari rawat inap. Dengan demikian klaim asuransi tertentu harus diperhatikan keadaan pasien, indikasi tiap tindakan, jenis tindakan dan besar biaya tiap tindakan menjadi isu penting dalam menentukan besarnya pertanggungan yang dibayarkan. Terdapat pula jenis asuransi kesehatan lain yang hanya membayarkan pertanggungan apabila klien dirawat inap, sehingga indikasi rawat inap menjadi isu

penting. Pada setiap jenis asuransi kesehatan tersebut di atas selalu terdapat kemungkinan terjadinya *abuse* dan *fraud*.

Masalah *fraud* pada asuransi kesehatan pada umumnya dapat diselesaikan oleh para *insurance adjuster*, meskipun kadang terdapat kasus yang memerlukan penyelidikan lanjutan. Penyelidikan forensik kadang diperlukan pada kasus-kasus tertentu.

Kesimpulan dan saran

Ilmu Forensik sebagai salah satu keilmuan yang mendasari penyelidikan ilmiah ternyata banyak juga dimanfaatkan dalam mencapai kepentingan-kepentingan yang bukan untuk peradilan. Pengembangan dan penerapan ilmu forensik untuk kepentingan publik dan privat patut ditingkatkan dalam upaya menuju masyarakat yang berkeadilan dan berkepastian hukum.

Daftar Pustaka

1. Berent J. Role of experts in forensic medicine in opinioning for court and insurance agencies. Arch Med Sadowej Kriminol. ;55(4): 247-50.
2. Jia Jing Tao, JM Cameron, and Wang Xu. A Brief History of Forensic Medicine in China. The Criminologist: 1988, Vol 12 p 67.
3. False Insurance Claims. Available at www.en.wikipedia.org/wiki/false_insurance_claims.
4. Purdy JB. Insurance Fraud: A Victimless Crime? University of Georgia Research Magazine. Available at www.ovpr.uga.edu/researchnews/fall98/insurance.html.
5. Insurance Fraud. Available at www.en.wikipedia.org/wiki/insurance_fraud.
6. Girenti RH. Fraud survey 2003. KPMG Forensic. Available at www.us.kpmg.com
7. Napier MR and Baker KP. Criminal Personality Profiling. In James SH and Nordby JJ (eds) Forensic Science, an Introduction to Scientific and Investigative Techniques. Boca Raton: CRC Press, 2003.
8. Munday R. Evidence. Oxford: Oxford University Press, 2007

THE ROLE OF FORENSIC ODONTOLOGY IN PERSONAL IDENTIFICATION: INDONESIAN PERSPECTIVE

N Soedarsono*, E Untoro, AR Quendangen***, DS Atmadja****

***Department of Oral Biology, Faculty of Dentistry University of Indonesia,
Jl. Salemba 4, Jakarta 10430, Indonesia**

****Department of Forensic Medicine and Medicolegal, Faculty of Medicine University of Indonesia, Jl.
Salemba 6, Jakarta 10430, Indonesia**

***** Forensic odontology practitioner, Riau, Indonesia**

Abstracts

The central dogma of dental identification is the comparison between postmortem dental remains and ante-mortem dental records to confirm the personal identity. In mass disasters happened in Indonesia this method is almost impossible, since the ante-mortem dental record was usually not available. In this situation, however, postmortem dental examination is still useful to find the other general personal information, such as race, age, sex, blood group, eating habit, etc that will reduce the number of suspects (presumptive identification). DNA analysis performed from dental materials, such as enamel, dentin, cement and pulp, will confirm the identity of suspected / alleged person. We will report our techniques in handling such cases when ante-mortem data is not available based on several mass disasters in Indonesia, such as bombing cases, ship and airline accidents. In mass catastrophes and natural calamities, the primary identification method is based on the findings of fingerprint, forensic dentistry and DNA analysis. In real case, most of the personal identification is based on the finding dental (odontology) evidences, since the teeth are resistant to the environmental influence, and degradation compared to other parts of the body. It was proven thorough our investigations, that even when we were not supported by ante-mortem dental records, the information from post mortem dental examination is always useful for personal identification. To reduce the possibility of in-identified victims, in the future Indonesia needs to standardize dental record, make a nation-wide forensic odontology curriculum in Dental School, and provide the forensic odontology and DVI trainings for dentist .

Key words: forensic dentistry (odontology) – personal identification – DNA

Introduction

Forensic Odontology is the application of dental science to the administration of the law and the furtherance of justice. It provides an important community service in both civil and criminal jurisdiction.¹

Indonesia has experienced several major disasters which caused mass fatality in the last five years. They were Bali Bombings in 2002 and 2005, the JW Marriott Bomb Blast in 2003, the Australian Embassy Bomb Blast, the Asian Tsunami Disaster in 2004, and also several transportation accidents. Although methods of mass fatality management have been designed for either transport accidents, acts of terrorism, or even natural disasters, the remaining biological samples for further personal identification is still a very important issue.

Tooth as the hardest tissue in the human body is a very valuable sample. It does not only represent a suitable repository for such unique identifying features, it also survives from most postmortem events because of its resistency to degradation as well as environmental influences compared to other body parts. Tooth has often been used as a DNA source in mass catastrophes and natural calamities management.

In handling such cases in Indonesia, investigators have practiced forensic odontology as a reliable index in the identification of deceased victims. In this paper we present our findings from several case studies in Indonesia based on forensic odontology and make recommendations for future disasters.

Methods

Bali Bombing I

A team consisted of the Indonesian National Police (INP), the Australian Federal Police (AFP), the Australian Interpol, forensic professionals and volunteers gathered to manage the identification process according to agreed international standards.² The team had to work out in the first place to unite all investigators from many countries to integrate in an international team and to examine each body following the right procedure.

All researchers then collected all information about the victims as much as possible. Postmortem information gathered includes dental records, unique characteristics such as tattoos, scars and other details that might assist the identification process. The AFP and forensic professionals from Australia had no difficulty in collecting the ante-mortem data for the Australian victims. All available AM records for the Australian victims were gathered in just 10 days. Other foreign forensic odontologists managed to gather dental records as well. The examination continued to gather post-mortem data, concentrated on pathologic, dental, and DNA evidences. The investigators had to pull out the maxilla and mandible of each victim, cleaned them up, made polaroids as well as dental x-ray, and filled up the PM dental chart.

Since it was almost impossible to collect the AM dental records of the local victims, some identification had been relied on visual family recognition. Later identifications were based on DNA test, supported by the Australian government. The AM and PM data were compared to identify

Results and Discussions

victims and the process was reviewed by a Reconciliation Board. The Reconciliation Board consisted of Indonesia's DVI commander, an Australian forensic odontologist, and an Indonesian forensic pathologist.² As soon as the identification was considered correct, a death certificate was issued and the body was released to the family.

Bus Accident in Situbondo

The accident was followed by an explosion and a fire which caused burned victims. The possible method of identification was to use family information and recognition of the anterior dental profile.

Airline crash in Medan

The investigators were managed to collect AM dental records to identify some victims. Other victim identifications used PM dental evidence compared to AM face photograph and family/relative information about victim's AM dental condition.

Airline crash in Yogyakarta

Forensic odontology was majorly used to identify the un-survived victims. Comparison of the AM dental records to PM dental evidence was successfully established in identifying locals, Australians and other foreigner victims. Specific dental findings were collected to make the identification much easier. The dentists of the local victims and families voluntarily gave their contributions of AM dental information to help the investigators.

The severe burning of many victims made it impossible to determine exact racial groupings. Beside grouping the victims into Caucasian and non-Caucasian groups, the victim lists of the first Bali Bomb Blast showed many victims that were ethnically of Chinese origin but were citizens of Canada, the United Kingdom, the United States or Australia.² The identification process finally confirmed 202 people dead in which 199 people were successfully identified. More than 60 percent of victims of all nationalities were identified using dental evidence within three weeks after the incident, mostly the Australian victims.² During the investigation, 9 out of 18 people were shown to have been incorrectly identified by family visual recognition. This showed that only visual identification should not be carried out in such circumstances. Poor AM records or incomplete recovery of remains proved to cause problems during examination and time consuming. The Australian government helped to cover the costs of DNA analysis, irrespective of the victims' nationality. Tooth has been known as the hardest and most resistant tissue towards degradation.³ When body tissues have decomposed, the structure of the enamel, dentine and pulp complex still persist, and can be the only remaining part of the body, which can still be used for identification, especially when it contains sufficient unique characteristics and also excellent DNA material.^{1, 3, 4}

Personal identification by using dental characteristics played important roles in several accidents. By mostly family information and

recognition of the anterior dental condition, 33 people out of 55 victims (60 %) were successfully identified in a bus accident in Situbondo. Another example was shown when an airline got crashed in Medan. From 143 victims, consisted of both passengers and the people who lived around the accident scene, 109 people were successfully identified, in which 68 victims (62%) were identified by comparing PM dental record to AM family or relative information about victim's dental condition and face photograph.

After recent several mass fatality in Indonesia, the people of Indonesia learned how important it is to have a complete dental status recorded in their dentists dental record or even to keep a panoramic radiograph for each individual. This fact was shown when another airline accident happened in Yogyakarta. Twenty one dead victims were 100% identified mostly by AM dental information voluntarily given by the families and dentists as soon as the accident happened. They understood well that the investigators on the scene will need those informations. One victim was identified by visual identification, while the other 20 victims by combination of dental and other methods. One victim was identified by the presence of prosthesis and another one by super-imposed front teeth outline and spacings. The rest were identified using AM dental records in combination with other methods.

Conclusion and Recomend ations

Forensic odontology does play significant roles in personal identification of mass fatality or natural calamities. Indonesia has experienced quite a

few cases. Therefore it need to be ready to handle such situation. It is now a very important issue of the necessity to have an AM dental data collection of each individual, either kept by themselves or by their dentists. It is also very important to inform a better understanding of DVI fieldwork, to avoid unnecessary problems arise during the investigation.

From several incidents, the slowest part of the process is gathering the Ante Mortem dental data, so database build up of hard tissue status in oral cavity should be a mandatory procedure during routine health general check up. Besides, in order to avoid identification delays, more trained forensic dentists in personal identification and DVI are needed to handle the future mass disasters.

A mass disaster naturally attracts political and frenzied media interest; therefore, a good leadership from the DVI commander is a must especially when international forum is involved. Finally, it is our duty to inform the roles of forensic odontology to the people as well as dentists in Indonesia, in order to increase their awareness and participation when a mass fatality happens and when they are asked by the authority to identify the victims.

References

1. John MK. Justice through forensic odontology. Dental Asia. Nov/Des 2006: 30-34.
2. Lain R, Griffiths C, Hilton JMN. Forensic dental and medical response to the Bali bombing: A personal perspective. MJA 2003; 179: 362-365.
3. American Academy of Forensic Sciences. Annual Meeting Orlando, Florida 1999.

McMormick-Amstrong Co. Colorado Springs,
CO.

4. Soedarsono N, Atmadja DS, Yuniastuti M, Rusli D, Alamsyah F, Effendy T. Tooth, an excellent DNA source for forensic identification. Symposium and workshop on Forensic DNA: Identification and medico-legal aspects, 2006.
5. Morgan OW, Sribanditmongkol P, Perera C, Sulasmi Y, Van Alphen D, Sondorp E. Mass fatality management following the South Asian tsunami disaster: Case Studies in Thailand, Indonesia, and Sri Lanka. PLoS Medicine 2006; 3(6): 809-815.
6. Ishaq M. The Indonesian mass disaster: The role of INP. Symposium and workshop on Forensic DNA: Identification and medico-legal aspects, 2006.

PERAN PSIKOLOGI DALAM INVESTIGASI KASUS TINDAK PIDANA *)

DR. Yusti Probawati R. **)

Abstract

One of the problems in criminal/prime court is the truth of testimony. Most testimonies given may be biased. This is caused by the vulnerabilities of human memory and the mistakes in digging deep through the witness' information. This paper aims to explain these problems from the perspective of psychological forensics, describing why human memory is so vulnerable, and which techniques of investigation interviews can be best used for handling the problems.

Keywords: criminal/prime court, perspective of psychological forensics

A. Apa Itu Psikologi Forensik ?

Psikologi adalah ilmu yang mempelajari jiwa/psikis manusia, sehingga dalam setiap kehidupan manusia maka psikologi berusaha untuk menjelaskan masalah yang dihadapi. Tak terkecuali dalam permasalahan hukum. Di Indonesia, psikologi kemudian membagi bidangnya menjadi 6 yaitu psikologi klinis, perkembangan, psikologi umum dan eksperimen, psikologi sosial, psikologi pendidikan, psikologi industri dan organisasi. Pada kenyataannya di Amerika, pembagian ini sudah menjadi lebih dari 50 bagian, mengikuti semakin kompleksnya permasalahan yang dihadapi manusia. Salah satunya adalah permasalahan dalam bidang hukum, bagian dari psikologi yang menanganinya sering dikenal sebagai psikologi forensik. Apa itu psikologi forensik ?

The committee on ethical Guidelines for forensic psychology (Putwain & Sammons, 2002) mendefinisikan psikologi hukum sebagai semua bentuk pelayanan psikologi yang dilakukan di dalam hukum. Bartol & Bartol (dalam Wrightsman, 2001) menyatakan psikologi hukum dapat dibedakan menjadi :

- a. Kajian/ penelitian yang terkait dengan aspek-aspek perilaku manusia dalam proses

hukum (seperti ingatan saksi, pengambilan keputusan juri/hakim, perilaku criminal)

- b. Profesi psikologi yang memberikan bantuan berkaitan dengan hukum. Profesi ini di Amerika sudah sedemikian berkembangnya, seperti Theodore Blau, ia merupakan ahli psikologi klinis yang merupakan konsultan Kepolisian. Spealisasinya adalah menentukan penyebab kematian seseorang karena

*) Disampaikan pada ***Forensic Science and Investigation methods Workshop***, di Aula FK UI Salemba Jakarta, Rabu 16 Januari 2008,

**) Ketua Asosiasi Psikologi Forensik Seluruh Indonesia, dosen pada Fakultas Psikologi Universitas Surabaya, di Surabaya

dibunuh atau bunuh diri. Ericka B. Gray, ia seorang psikolog yang bertugas melakukan mediasi terutama pada perkara perdata. Sebelum perkara masuk ke pengadilan, hakim biasanya menyuruh orang yang berperkara ke Gray untuk dapat memediasi perkara mereka. John Stap adalah seorang psikolog sosial, ia bekerja pada pengacara. Tugasnya adalah sebagai konsultan peradilannya, ia akan merancang hal-hal yang akan dilakukan pengacara maupun kliennya

agar dapat memenangkan perkara. Richard Frederic, adalah seorang ahli rehabilitasi narapidana. Dengan mengamati profesi-profesi tersebut, kita dapat membayangkan betapa psikolog berperan penting dalam sistem hukum di Amerika.

Begitu luasnya bidang kajian psikologi hukum maka Blackburn (dalam Bartol & Bartol, 1994; Kapardis, 1995) membagi bidang tersebut menjadi tiga bidang, *psychology in law*, *psychology and law*, *psychology of law*. *Psychology in law*, merupakan aplikasi praktis psikologi dalam bidang hukum seperti psikolog diundang menjadi saksi ahli dalam proses peradilan. *Psychology and law*, meliputi bidang *psycho-legal research* yaitu penelitian tentang individu yang terkait dengan hukum seperti hakim, jaksa, pengacara, terdakwa. *Psychology of law*, hubungan hukum dan psikologi lebih abstrak, hukum sebagai penentu perilaku. Isu yang dikaji antara lain bagaimana masyarakat mempengaruhi hukum dan bagaimana hukum mempengaruhi masyarakat.

Tulisan ini merupakan salah satu kajian psikologi hukum pada bidang *psychology and law*, karena psikologi berusaha menjelaskan proses pencarian kebenaran dalam investigasi perkara pidana.

B. Pentingnya Investigasi (Kepolisian) Dalam Perkara Pidana

Moeljatno (1982) memberikan pengertian hukum pidana sebagai keseluruhan hukum yang berlaku di suatu Negara, yang mengadakan dasar-dasar dan aturan-aturan untuk :

- Menentukan perbuatan mana yang boleh dilakukan, yang dilarang, yang disertai ancaman atau sanksi yang berupa pidana tertentu bagi barang siapa yang melanggar larangan tersebut.
- Menentukan kapan dan dalam hal apa kepada mereka yang telah melanggar larangan itu dapat dikenakan atau dijatuhi pidana sebagaimana yang telah diancamkan,
- Menentukan dengan cara bagaimana pengenaan pidana itu dapat dilaksanakan apabila ada orang yang disangka telah melanggar larangan itu.

Guna melaksanakan hukum pidana, diperlukan cara-cara yang harus ditempuh agar ketertiban hukum dalam masyarakat dapat ditegakkan. Cara-cara itu disebut sebagai hukum acara pidana. Tujuan dari hukum acara pidana adalah mencari dan mendapatkan kebenaran hukum material, yaitu suatu kebenaran yang selengkap-

lengkapnyanya dari suatu perkara pidana yang menerapkan ketentuan hukum acara pidana secara jujur dan tepat, dengan tujuan untuk mencari siapakah pelaku yang dapat didakwakan melakukan suatu pelanggaran hukum dan selanjutnya meminta pemeriksaan dan putusan dari pengadilan untuk menentukan apakah terbukti suatu tindak pidana telah dilakukan dan orang yang didakwa itu dapat dipersalahkan (Departemen Kehakiman R.I, 1982).

Sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia no 8 tahun 1981, sistem peradilan pidana di Indonesia terdiri dari komponen Kepolisian, Kejaksaan, Pengadilan Negeri dan Lembaga Pemasyarakatan sebagai aparat penegak hukum. Investigasi dalam tulisan ini dapat dilakukan baik oleh kepolisian, jaksa, maupun hakim. Namun, proses penyidikan oleh kepolisian merupakan fase yang penting, karena pada saat itulah Berita Acara Pemeriksaan disusun. Penyidiklah yang pertama kali bertemu dengan tersangka, saksi, serta korban dan menanyakan kejadian perkara yang mereka alami. Kesalahan dalam investigasi akan memberikan pengaruh dalam mencapai kebenaran dalam proses peradilan pidana pada tahap selanjutnya di kejaksaan maupun pengadilan. Seringkali polisi dalam melakukan investigasi menggunakan cara “kekerasan” (fisik maupun psikologis), hal ini justru akan merusak ingatan saksi, korban maupun tersangka.

C. Memahami Proses Kognitif Manusia

Investigasi proses perkara pidana dapat dilakukan pada tersangka, saksi dan korban yang dilakukan oleh polisi, jaksa maupun hakim. Tulisan ini lebih menitik beratkan pada saksi, walaupun tidak menutup kemungkinan dapat digunakan pada korban dan tersangka. Proses peradilan pidana sangat bergantung pada hasil investigasi pada saksi, karena baik polisi, jaksa dan hakim tidak melihat langsung kejadian perkara. Brigham dan Wolfskeil (dalam Brigham, 1991) meneliti bahwa hakim dan juri di Amerika menaruh kepercayaan 90 % terhadap pernyataan saksi, padahal banyak penelitian yang membuktikan bahwa kesaksian yang diberikan saksi banyak yang bias (Sanders & Warnick dikutip oleh Sanders & Simmons, 1983; Goodman, Hahn, Loftus, & Yarmey dikutip oleh Fisher, dkk, 1989). Penrod & Culter (dalam Costanzo, 2004) setiap tahun di Amerika terjadi hampir 4500 kesalahan kesaksian. Bagaimanapun saksi adalah manusia biasa, maka banyak hal yang mempengaruhi ketidaksesuaian

antara kesaksian yang diberikan dengan fakta yang sebenarnya. Ketidaksesuaian ini dapat bersumber pada (Ancok, 1995) :

1. Keterbatasan kognisi saksi dalam mengolah, merekam dan mengingat informasi
2. Bias yang terjadi dalam persepsi penyidik di dalam menilai kebenaran kesaksian
3. Cara penggalan kesaksian oleh penyidik

Kapardis (1997) menyatakan bahwa kebenaran kesaksian dipengaruhi oleh 3 hal, yaitu **perhatian, persepsi, memori**. Ketika terjadi suatu kejadian perkara, banyak sekali informasi yang masuk dalam kognisi saksi yang melihat kejadian tersebut. Tidak hanya informasi tentang perbuatan pelaku kejahatan, namun juga karakteristik pelaku dan situasi saat kejadian juga masuk ke dalam kognisi saksi. Informasi yang datang begitu banyak, sehingga hanya sedikit yang direkam oleh saksi. Terjadi proses seleksi informasi yang disebut sebagai **perhatian**. Solso (1991) menyatakan bahwa ada dua model teori tentang perhatian (*attention*), yaitu model saklar yang dikemukakan oleh Broadbent menyatakan bahwa informasi yang datang akan diseleksi. Yang terseleksi akan diproses, sementara yang tidak akan dibuang. Model kedua adalah yang dikemukakan oleh Treisman, yaitu *attenuator model*. Semua informasi yang masuk akan diproses, hanya saja ada yang diperhatikan dan ada yang tidak. Kedua model perhatian ini memiliki kesamaan yaitu informasi akan diseleksi ketika masuk ke dalam kognisi, hanya saja bedanya pada informasi yang tidak lolos seleksi. Jika model saklar akan dibuang, jika model *attenuator* akan dilemahkan.

Informasi yang masuk juga akan diberi makna oleh individu, proses ini disebut sebagai **persepsi**. Pemberian makna akan sangat dipengaruhi oleh latarbelakang budaya, usia, harapan, emosi, dan pengetahuan yang dimiliki oleh saksi (Kapardis, 1997). Saksi yang sedang memiliki emosi negatif terhadap pelaku akan mempersepsi hal-hal negatif tentang pelaku yang kemudian disimpan dalam memorinya.

Terkait dengan memori, maka proses mental yang terjadi adalah (Brigham, 1991; Milne & Bull, 2000):

Encoding/ acquisition phase, yaitu proses bagaimana suatu informasi masuk dalam memori. Tidak setiap informasi yang diperhatikan disimpan dalam ingatan, banyak informasi yang dibiarkan hilang begitu saja. Selain itu tidak tiap informasi disimpan secara tepat. Biasanya informasi yang

sesuai dengan skema piker akan disimpan secara tepat tetapi kadang informasi yang berlawanan sekali juga disimpan secara tepat (Hasti & Kumar dikutip oleh Brigham, 1991). Banyak faktor yang berpengaruh terhadap *encoding phase*, antara lain adalah :

- **Tingkat stres saksi/korban.** Beberapa penelitian menunjukkan bahwa stres dapat meningkatkan dan menurunkan ingatan saksi. Penelitian Yuille & Cutshall (dalam Milne & Bull, 2000) menunjukkan saksi pembunuhan (stres tinggi) memiliki kebenaran kesaksian 93 % ketika diinterview 2 hari setelah kejadian. 4 bulan kemudian memorinya menurun menjadi 88 %. Kehadiran senjata (pistol, sjaam lainnya) yang digunakan pelaku juga menimbulkan stres dan mengurangi ketepatan memori saksi, khususnya terhadap pelaku yang membawa senjata (Kramer, Buckhout, Eigino dalam Milne & Bull, 2000). Penelitian lain, Yuille & Cutshall; Courage & Peterson (dalam Milne & Bull, 2000) menemukan sebaliknya. Kejadian yang menimbulkan stres membuat peningkatan memori saksi, karena peristiwa yang traumatik menyebabkan saksi/korban memfokuskan perhatian pada kejadian. Bagaimanapun terjadi perbedaan individual pada saksi, misalnya perbedaan kemampuan menghadapi masalah (*coping style*) tiap saksi akan memberikan perbedaan kebenaran kesaksian.
- **Peristiwa kekerasan.** Clifford & Scott (dalam Milne & Bull, 2000) menemukan bahwa memori saksi akan lebih baik pada peristiwa yang bukan kekerasan dibanding peristiwa kekerasan.
- **Perhatian.** Telah disinggung di atas, bahwa informasi masuk melalui seleksi. Tidak semua informasi diproses dalam kognitif. Informasi yang lolos seleksi ini yang akan di *encoding*. Informasi yang di *encoding* ini yang akan dapat dimunculkan kembali. Perhatian dipengaruhi oleh pengetahuan, harapan, sikap, pengalaman, minat dan menentukan informasi mana yang diproses atau tidak (Milne & Bull, 2000).

Retrieval, yaitu proses informasi yang masuk dalam memori dimunculkan/dipanggil kembali. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap proses *retrieval* adalah :

- **Ingatan itu bersifat konstruktif.** Jika seseorang melihat sebuah peristiwa maka informasi yang di *encoded* adalah peristiwa tersebut ditambahkan dengan informasi umum yang sebelumnya telah dimiliki oleh individu tersebut. Oleh karena itu tidak aneh jika informasi umum yang telah dimiliki oleh

individu akan memberikan pengaruh pada individu saat memberi kesaksian (Milne & Bull, 2000).

- **Penarikan kesimpulan.** Dalam memberikan kesaksian, saksi sering memberikan kesimpulan terhadap suatu peristiwa yang dialaminya. Penelitian Loftus dan Palmer (dalam Milne & Bull, 2000) membuktikan hal itu. Sekelompok orang ditunjukkan kejadian kecelakaan melalui media film. Setelah itu ditanyakan kata kerja yang paling tepat menggambarkan kondisi yang dilihatnya. Hampir 2/3 subjek memilih kata kerja “bertabrakan” dan subjek ini ketika seminggu kemudian ditanyakan tentang kejadian kecelakaan tersebut dan peneliti mengingatkan bahwa minggu lalu mereka menggunakan kata bertabrakan untuk menggambarkan situasi tersebut. Hasilnya mereka menyatakan bahwa “ada kaca yang pecah” padahal kenyataannya tidak ada kaca yang pecah. Hal ini menunjukkan bahwa saksi sering memberikan penyimpulan terhadap kata kerja bertabrakan yang dimunculkannya sendiri. Sementara pada kelompok subjek yang memberikan deskripsi kata kerja “menumbuk”, tidak muncul “ada kaca pecah” pada interview kedua. Oleh karena itu pertanyaan investigator berperan penting karena dapat mempengaruhi saksi.
- **Stereotipe.** Dalam memahami lingkungannya, individu sering melakukan kategorisasi (walau kategorisasi ini belum tentu benar). Kategorisasi tentang orang sering kali didasarkan pada pengelompokan usia, jenis kelamin, ras, penampilan (Baron & Byrne, 1991; Brigham, 1991). Misal perempuan sering dinilai lemah lembut, tidak mandiri, tidak antusias (Zubaidah, Probawati, Sutrisno, 2007). Dalam budaya, orang Madura sering dinilai kasar dan agresif. Kategorisasi ini akan mempengaruhi kesaksian saksi. Di Amerika yang terjadi banyak stereotype negatif terhadap kelompok kulit hitam, banyak saksi yang bias dengan memberikan kesaksian negatif terhadap terhadap tersangka kulit hitam. Masalah stereotype, diteliti oleh Probawati (2005) dan menemukan bahwa hakim Indonesia yang pribumi memiliki stereotype negatif terhadap terdakwa etnis tionghoa. Zubaidah, Probawati, Sutrisno (2007) menemukan hakim (baik laki-laki dan perempuan) memiliki stereotype negatif terhadap terdakwa perempuan dengan memberikan hukuman yang lebih berat. Stereotipe juga terjadi pada saksi.

- **Kondisi Emosi.** Kondisi emosi subjek selain berpengaruh dalam penyimpanan memori (*encoding*) juga berdampak pada *retrieval*. Kita sering mengalami bahwa dalam kondisi cemas menghadapi ujian maka banyak materi yang terlupakan (Holmes dalam Milne & Bull, 2000). Yerkes – Dodson (dalam Brigham, 1991) menyatakan bahwa saksi dalam kondisi emosi (takut, cemas, marah) maka ketepatan kesaksiannya akan menurun.

The retention interval/stored, yaitu proses penyimpanan (proses ini bisa berlangsung lama – tergantung berapa lama jarak kejadian perkara dengan saat saksi memberikan kesaksian). Semakin lama proses penyimpanan suatu memori maka biasanya akan cenderung dilupakan. Tulving (dalam Solso, 1991) juga menyatakan bahwa memori dapat dibedakan menjadi *episodic memory* dan *semantic memory*. *Episodic memory* merupakan ingatan yang berisi tentang informasi-informasi dan hal-hal yang terkait dengan kejadian. *Semantic memory* merupakan ingatan tentang kata-kata, konsep, aturan dan ide yang abstrak. Ingatan kesaksian merupakan ingatan episodic, dan menurut Tulving, jenis ingatan ini mudah hilang dengan masuknya informasi baru. Semakin lama dilakukan investigasi kesaksian, maka semakin banyak informasi baru yang hadir dalam memori saksi dan ini membuat menurunnya akurasi kesaksian.

D. Teknik Investigasi Yang Memperhatikan Prinsip Psikologi

Dari paparan di atas, diketahui bahwa memori saksi merupakan sesuatu yang rentan. Baik pada proses penyimpanan maupun pemunculan kembali banyak faktor yang mempengaruhinya, sehingga sebenarnya menjadi sesuatu yang sulit untuk memperoleh 100 % kebenaran kesaksian. Untuk mengurangi hal-hal yang berpengaruh terhadap kerentanan memori saksi, diperlukan teknik agar memori saksi dapat dihadirkan secara maksimal. Dua teknik interview investigasi yang sering dibicarakan adalah (Kapardis, 1997; Milne & Bull, 2000, Costanzo, 2004) :

1. Hipnosis

Hipnosis sebenarnya sudah lama digunakan orang, namun karena banyak terjadi kontroversial maka teknik ini jarang digunakan. Di Indonesia, tidak banyak psikolog yang ahli dalam menggunakan teknik hipnosis. Mungkin karena pendekatan Freud tidak terlalu berkembang di Psikologi Indonesia,

walaupun sebenarnya di Jerman pengikut-pengikut Freud cukup berkembang. Oleh karena itu jarang juga psikolog yang menggunakan teknik ini.

Hipnosis dapat digunakan untuk meningkatkan ingatan saksi maupun korban. Teknik hipnosis meminta saksi/korban untuk relaks, kemudian ia dalam *focus state* dan menjadi sangat patuh terhadap instruksi orang yang menghipnosisnya. Instruksi yang diberikan adalah meminta saksi/korban untuk kembali mengingat kejadian yang dialaminya. Ia dibimbing untuk memperhatikan hal-hal detail seperti nomer plat mobil atau wajah dari pelaku. Saksi biasanya akan mengingat informasi lebih banyak ketika ia dihipnotis dibanding dalam kondisi tidak terhipnotis. Kondisi ini disebut sebagai *hypnotic hypernesia* (suatu kondisi yang merupakan lawan dari amnesia) (Costanzo, 2004).

Hal buruknya dengan hipnosis, walaupun lebih banyak informasi yang muncul tapi kadang informasi ini belum tentu informasi yang benar dan tepat. Kadang informasi yang muncul dipengaruhi oleh imajinasi dan fantasi dari saksi. Beberapa penelitian membuktikan bahwa teknik hipnotis tidak selalu menghasilkan informasi yang akurat dalam kesaksian (Stebly & Bothwell dalam Costanzo, 2004). Repotnya, walau informasi yang imajinatif tadi diperoleh melalui hipnotis, namun saksi sangat yakin bahwa hal itu benar.

Teknik hipnotis ini walau tidak selalu digunakan pada tiap saksi, namun masih digunakan ketika informasi tentang suatu kejadian tidak ada kemajuan yang berarti. Seperti suatu kejadian di Chowcilla, California (Costanzo, 2004) dimana terjadi penyanderaan bus sekolah oleh sekelompok orang bertopeng, dan kemudian melepaskan korban setelah mendapatkan uang. Saksi-saksi yang ada (supir bus dan 26 anak) tidak memberikan informasi yang berarti tentang kejadian sehingga tidak dapat dilacak pelaku kejadian ini. Ketika dilakukan teknik hipnotis pada supir bus, ia dapat mengingat nomer plat kendaraan pelaku. Dan ketika dilacak pihak kepolisian ternyata benar.

Saksi/korban yang sangat emosional (malu, marah) sering juga menghilangkan memorinya, dan mengatakan ia lupa. Dengan teknik hipnotis, ia merasa bebas dan dapat memunculkan ingatannya kembali (Kebbell & Wagstaff dalam Costanzo, 2004). Jadi hipnotis oleh ahlinya kadang dapat dilakukan untuk menemukan informasi dalam memori saksi yang tidak dapat ditemukan dengan teknik lain.

2. Wawancara kognitif

Teknik ini diciptakan oleh Ron Fisher dan Edward Geiselman tahun 1992. Tujuannya adalah untuk meningkatkan proses retrieval yang akan meningkatkan kuantitas dan kualitas informasi dengan cara membuat saksi/korban merasa relaks, dan kooperatif (Costanzo, 2004; Milne & Bull, 2000). Teknik ini juga berusaha mengurangi efek sugesti yang terjadi pada teknik hipnotis (Costanzo, 2004)

Fisher (dalam Costanzo, 2004) dan Milne & Bull (2000) menyatakan bahwa ada 5 tahap dalam wawancara kognitif. Tahap tersebut adalah :

- Tahap I, adalah tahap menjalin *rapport* (pendekatan) terhadap saksi/korban agar ia tidak cemas, merasa nyaman, membuat saksi/korban juga menjadi lebih konsentrasi. Pada tahap awal ini, ia diminta bercerita tentang kejadian tanpa dipotong oleh pewawancara. Tujuannya adalah tidak ada efek sugesti dari pewawancara.
- Tahap II, *event interview similarity*, adalah mengembalikan ingatan saksi pada kejadian yang dialaminya. Ia diminta menutup mata dan membayangkan kejadian yang dialaminya. Ia diminta untuk membayangkan apa yang dilihat, didengar, pikiran dan perasaannya (yang relevan) pada saat itu.
- Tahap III, melakukan *probing* (penggalan informasi secara lebih detail) pada gambaran dan hal-hal yang disampaikan oleh saksi. Tujuannya agar diperoleh keyakinan atas hal-hal yang relevan terkait dengan peristiwa yang dialami oleh saksi. Kemudian peristiwa itu direcall (diceritakan kembali) dengan urutan yang berbeda, pertama dari awal sampai akhir. Kemudian dari akhir hingga awal.
- Tahap IV. Saksi diminta melihat peristiwa itu dari perspektif yang beda. Misal dari perspektif pelaku atau perspektif korban. Hasil ini direkam dan dicek ulang lagi pada saksi jika mungkin ada yang dirasa keliru atau tidak tepat
- Tahap V. Saksi diminta untuk mengingat kembali informasi baru lain yang mungkin belum dimunculkan. Bisa distimulasi dengan pertanyaan detail tentang wajah, baju, logat, mobil. Misal wajah pelaku mirip siapa jika menurutmu ? jawaban saksi mungkin menyebut nama orang terkenal, misal Saiful Jamil atau Pong Harjatmo. Sebenarnya bukan itu yang penting, namun saksi perlu ditanya lebih detail. Mengapa mirip Saiful Jamil ? apa ada ciri-ciri khusus ? apa ada kesan khusus yang kau tangkap ? Dengan cara ini saksi akan diminta mengingat kembali informasi lebih detail

tentang pelaku yang mungkin belum dilakukannya.

Secara keseluruhan teknik ini membutuhkan kondisi relaks saksi/korban, memberikan berbagai kesempatan pada saksi untuk menceritakan kejadian dan tidak menggunakan pertanyaan yang menuntun atau menekan (Fisher dalam Costanzo, 2004). Biasanya polisi dilatih melakukan interogasi dengan menggunakan teknik yang menekan dan pertanyaan yang menuntun. Hal ini membuat polisi mengalami kesulitan untuk mengubah cara interogasi baik pada saksi/tersangka dengan cara wawancara kognitif. Padahal banyak riset membuktikan bahwa teknik wawancara kognitif dapat meningkatkan keakuratan kesaksian tanpa melakukan sugesti pada saksi (Costanzo, 2004). Geiselman (dalam Fisher, Geiselman, Amador, 1989) menemukan bahwa teknik wawancara kognitif menghasilkan 25-35 % lebih banyak dan akurat dibanding teknik wawancara standar kepolisian. Mantwill, Kohnken & Aschermann (1995) menemukan wawancara kognitif lebih menghasilkan banyak informasi dibanding wawancara terstruktur.

Pada saat ini kepolisian di Inggris secara rutin mendapatkan pelatihan teknik interview kognitif, sementara kepolisian di Amerika walau tidak rutin namun juga menggunakan teknik ini (Costanzo, 2004).

E. Kesimpulan

Proses peradilan pidana membutuhkan informasi dari saksi, korban dan tersangka, karena baik polisi, jaksa maupun hakim tidak melihat sendiri kejadian perkara. Tetapi polisi, jaksa dan hakim harus membuat keputusan berdasarkan informasi yang ada. Oleh karena itu peran saksi menjadi penting. Dalam konsep psikologi, memori saksi sangat rentan, karena banyak faktor yang menyebabkan informasi menjadi kurang akurat. Dibutuhkan teknik psikologi untuk mengurangi bias informasi yang terjadi. Dua teknik yang biasa digunakan adalah hipnosis dan wawancara kognitif. Untuk dapat melakukan kedua teknik ini dibutuhkan ketrampilan, disinilah psikologi forensik diperlukan untuk memberikan pelatihan ketrampilan tersebut. Teknik ini terutama diperlukan saat penggalan kesaksian awal (di kepolisian), karena pada saat itulah Berita Acara Pemeriksaan disusun. Hal yang membuat sulit adalah polisi selama ini sudah terbiasa melakukan interogasi dengan pertanyaan-pertanyaan yang menuntun dan menekan.

Daftar Pustaka

- Ancok, D. 1995. *Nuansa Psikologi Pembangunan*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar Offset.
- Baron, R.A., Byrne, D. 1991. *Social Psychology – Understanding Human Interaction*. Singapore : Allyn & Bacon.
- Bartol, C.R.; Bartol, A.M. 1994. *Psychology and Law*. Pacific Grove, California : Brooks/Cole Publishing Company
- Brigham, J.C. 1991. *Social Psychology*. New York : Harper & Collins.
- Costanzo, M. 2004. *Psychology Applied to Law*. Singapore : Thomson Wadsworth.
- Departemen Kehakiman Republik Indonesia. 1982. *Pedoman Pelaksanaan Kitab Undang-undang Hukum Acara Pidana*. Jakarta : Yayasan Pengayoman.
- Fisher, R.P., Amador, M., & Geiselman, R.E. 1989. *Field Test of The Cognitive Interview : Enhancing the Recollection of Actual Victims & Witnesses of Crime*. Journal of Applied Psychology, 74 (5), 722 – 727.
- Kapardis, A. 1997. *Psychology and Law*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Mantwill, M., Kohnken, G., Aschermann, E. 1995. *Effect of Cognitive Interview on The Recall of Familiar and Unfamiliar Events*. Journal of Applied Psychology, Vol. 80 (1), 68 – 78.
- Milne, R. & Bull, R. 2000. *Investigative Interviewing*. Psychology and Practice. Singapore : John Wiley & Sons. LTD
- Moeljatno. 1982. *Azas-azas Hukum Pidana*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Probawati, Y. 2005. *Dibalik Putusan Hakim. Kajian Psikologis Hukum dalam Perkara Pidana*. Surabaya : Srikandi.
- Putwain & Sammons, 2002. *Psychology and Crime*. New York : Routledge
- Sanders, G.S., & Simmons, W.L. 1983. *Use of Hypnosis to Enhance Eyewitness Testimony : Does it Work ?* Journal of Applied Psychology, vol. 68 (1), 70-77.
- Solso, R.L. 1991. *Cognitive Psychology*. Singapore : Allyn and Bacon.
- Wrightsmann, L.S. 2001. *Forensic Psychology*. Singapore : Wadworth Thomson Learning.
- Zubaidah, J., Probawati, Y., Sutrisno. 2007. *Effect of Sex Defendant on Judge Decision Making*. Presented on Psychology and Law Conference, Adelaide, Australia.

MUTATION OF STR IN PATERNITY TESTING

Djaja Surya Atmadja, Evi Untoro

Department of Forensic Medicine and Medico-legal

Faculty of Medicine University of Indonesia

Jl. Salemba 6 Jakarta 10430, Jakarta, INDONESIA

Phone +62-21-3106976, fax +62-21-3154626

e-mail: atmadjads@yahoo.com, evi_untoro@yahoo.com

Abstract

Since the founding of DNA fingerprint by Alec J Jeffreys in 1985, DNA analysis was widely applied in paternity testing. Nowadays, Short Tandem Repeats (STR) is the most popular DNA typing for paternity testing because of its high discrimination power, especially when the typing is performed in combination of 6, 9, 13 or 15 STR loci. STR is the nuclear DNA, and inherited from the mother and father according to Mendelian law. Every child has a pair of DNA fragment, one inherited from the mother (maternal fragment), and the other from the father (paternal fragment). In paternity testing we compare the DNA typing of the child and mother to find the maternal fragment. The other fragment of the child must be the paternal fragment. This paternal fragment of the child, then is compared to the fragments of alleged father. The result of this comparison is either match (the paternal fragment is the same as one of the alleged father's DNA fragments) or exclusion (the paternal fragment is not the same with any of the alleged father's fragments). A child IS the biological child of alleged father if in every STR locus the comparison is match. A child IS NOT the biological child of alleged father if in 2 or more STR loci the comparisons are exclusion. Single exclusion in a paternity testing, that still be a single exclusion after additional STR loci analysis is usually caused by mutation. Mutation on STR locus will causes the repeat of a person shift one step more or less than the original. In the case of mutation, the paternity index will decrease although we still confirm that the alleged father is the biological father of the child. In this paper we report 2 paternity cases that showed mutation in STR typing.

Key words: paternity testing – DNA – STR - mutation

Presented in the 9th INPALMS – July 2007 , Colombo, Srilanka.

Introduction

Since the founding of DNA fingerprint by Alec J Jeffreys in 1985 (1), DNA analysis was widely applied in paternity testing (2,3,4,5,6,7,8). Nowadays, Short Tandem Repeats (STR) is the most popular DNA typing for paternity testing because of its high discrimination power, especially when the

typing is performed in combination of 6, 9, 13 or 15 STR loci. STR is the nuclear DNA, and inherited from the mother and father according to Mendelian law. Every child has a pair of DNA fragment, one inherited from the mother (maternal fragment), and the other from the father (paternal fragment) (9).

In paternity testing we compare the DNA typing of the child and mother to find the maternal

fragment. The other fragment of the child must be the paternal fragment. This paternal fragment of the child, then is compared to the fragments of alleged father. The result of this comparison is either match (the paternal fragment is the same as one of the alleged father's DNA fragments) or exclusion (the paternal fragment is not the same with any of the alleged father's fragments) (10). A child IS the biological child of alleged father if in every STR locus the comparison is match. A child IS NOT the biological child of alleged father if in 2 or more STR loci the comparisons are exclusion.

Sometime in real case, a mutation case is happened. Mutation in STR loci happens when there is only one unmatched (exclusion) in one locus among the loci examined, and still like that after some locus are added to examine. The other sign of mutation, is that the difference length between the

alleles is only one repeat. In this condition, the probability of the paternity will be decreased. In this paper, we will report a case of mutation is paternity case

Case Report

A man, 50 years old has remarried a young lady, 25 years old. One year after their marriage, the second wife was pregnant and then delivered a baby. From the first wife, the man had already had 2 children, however since the last 10 years the husband had suffered from impotent due to uncontrolled Diabetes Melitus. The examination of semen showed relatively unfertile due to oligozoospermia. The paternity testing was performed by the request of first wife, and the result as shown in the Table 1.

Table 1. The result of DNA typing on 9 STR loci

No	DNA Locus	"Father"	Child	Mother	Conclusion
1	FGA	22, 23.2	23, 23.2	23, 23	match
2	vWA	14, 15	14, 17	17, 18	match
3	D3S1358	15, 18	15, 16	16, 17	match
4	D18S51	16, 17	14, 18	14, 15	exclusion
5	D21S11	30, 32	31, 32	31, 31.2	match
6	D8S1179	13, 14	12, 14	12, 15	match
7	D7S820	8, 10	8, 11	11, 12	match
8	D13S317	9, 12	11, 12	9, 11	match
9	D5S818	13, 14	12, 14	10, 12	match

This result of DNA typing is inconclusive, because there was only one exclusion from 9 DNA loci. In order to get more accurate and conclusive

analysis, 6 more STR loci was examine and the result is shown in Table 2.

Table 2. The STR analysis in 6 other loci, in addition to the former analysis.

No	DNA locus	'Father'	Child	Mother	Conclusion
10	CSF1PO	11, 12	11, 11	11,11	match
11	D2S1338	19, 21	19,22	20, 22	match
12	D16S539	10, 12	10, 12	10, 12	match
13	THO1	7, 9	7, 7	7, 8	match
14	TPOX	8, 11	8, 9	8, 9	match
15	D19S433	14, 14	13, 14	13, 15.2	match

In this case, we found that (1) there were only single exclusion in a paternity testing on 9 STR loci, (2) that still be a single exclusion after additional 6 more STR loci analysis, and (3) The only un-match allele was that from D18S51 locus, 17 allele in the father and 18 allele in the child (with

only 1 base different). Based on that findings, we concluded that the paternity was approved, but the paternity index was calculated low, because there was mutation in this case.

Conclusion

Mutation on STR locus will cause the repeat of a person shift one step more or less than the original. In the case of mutation, the paternity index will decrease although we still confirm that the alleged father is the biological father of the child.

References

1. Wambaugh J. The bloodstain. New York: Bantam books; <http://www.forensic.gov.uk>
2. Helminen P, Ehnholm C, Lokki ML, Jeffrey AJ, Peltonen L. Application of DNA Fingerprints to Paternity Determination. *Lancet* 1988; 574-6.
3. Rittner C, Braun Helmer L, Schneider PM. The Use of PCR Amplified DNA in Paternity Testing and Stain Analysis. First International Symposium Advances in Legal Medicine. Kanazawa 1990: 465-7.
4. Mangin PD, Ludes BP. A Forensic Application of DNA Typing, Paternity Determination in a putrefied Fetus. *Am J Forensic Med Pathol* 1991; 12(2): 161-3.
5. Mulhare P, McQuillen E, Collin C, Heinz N, Howard P. Unusual Case Using DNA Polymorphisms to Determine Parentage of Human Remains. *Am J Forensic Med Pathol* 1991; 12(1): 157-60.
6. Dodd BE. DNA Fingerprinting in Matter of Family and Crime. *Nature* 1988;318:506-7.
7. Jeffreys AJ, Brookfield JFY, Semeonoff K. Positive Identification of An Immigration Testcase Using DNA Fingerprints. *Nature* 1985; 317:818-9.
8. Atmadja DS. A Double Exclusion in a Parentage Testing: a Case Report of an Immigration Case. INPLAMS 8th, Manila, Phillipines 2004.
9. Butler JM. Forensic DNA typing. Second ed. Amsterdam, Boston, Heidelberg: Elsevier 2005, pp 123-44

PERAN TOKSIKOLOGI FORENSIK DALAM MENGUNGKAP KASUS KERACUNAN DAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

Dr. rer. nat. Budiawan

Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

Email : drbud@ui.edu, Dr.Budiawan@gmail.com

Abstract

In Indonesia, there are many cases of poisoning and environmental pollution which are hard to reveal, mostly because there are insufficient data needed to proof the cause of the case, i.e., Buyat Case, poisoning case of residents in Magelang, the death of Munir (Human Right Activist), and food poisoning which often occurs in Indonesia. The lack of knowledge and understanding of the requirements to make a conclusion about cases dealing with poisoning and environmental pollution makes the strategy for collecting data collection is often incorrect. Through forensic toxicology, the mechanism and fate of toxic substances in living organisms and its environmental fate could be understood, and make investigation easy, and the main cause of poisoning or pollution could be concluded. Biomonitoring is one of the sciences supporting investigation of scientific proof in Forensic Toxicology. Through the determination of biomarker, we could describe the exposure of toxic substances to a person, population or species in the environment, and also could describe the toxic substance which cause poisoning or pollution. The main concern in forensic toxicology is not the legal aspect output from toxicological investigation, but it is the technology and techniques in obtaining and interpreting results. Through the understanding of toxicology and the support of related sciences, the important and right strategy or measures could be taken to make the right conclusion in dealing with poisoning and environmental pollution cases.

Key words: Toxicology, toxic substances, biomonitoring, biomarker

Pendahuluan

Banyak kasus keracunan dan pencemaran lingkungan yang sulit terungkap, yang umumnya disebabkan karena seringkali data yang diperlukan tidak cukup untuk dapat membuktikan penyebabnya, seperti kasus Buyat, kasus keracunan di Magelang, kasus kematian aktivis HAM Munir, dan kasus

keracunan makanan yang seringkali terjadi di beberapa daerah di Indonesia. Kurangnya pemahaman mengenai hal-hal apa saja yang diperlukan untuk dapat membuat suatu kesimpulan mengenai kasus terkait keracunan dan pencemaran lingkungan menjadikan strategi pengumpulan data-data yang diperlukan seringkali tidak tepat.

Dengan pengembangan disiplin ilmu Toksikologi Modern, dapat membantu mengungkap kasus-kasus seperti contoh diatas melalui investigasi berdasarkan pemahaman perilaku zat penyebab keracunan atau sumber pencemaran, metode pengambilan sampel dan metode analisa, interpretasi data terkait dengan gejala/efek atau dampak yang timbul serta bukti-bukti lainnya yang tersedia.

Toksikologi Forensik dan Peranannya

Toksikologi (berasal dari kata Yunani, *toxikos* dan *logos*) merupakan studi mengenai perilaku dan efek yang merugikan dari suatu zat terhadap organisme/mahluk hidup. Dalam toksikologi, dipelajari mengenai gejala, mekanisme, cara detoksifikasi serta deteksi keracunan pada sistim biologis makhluk hidup. Toksikologi sangat bermanfaat untuk memprediksi atau mengkaji akibat yang berkaitan dengan bahaya toksik dari suatu zat terhadap manusia dan lingkungannya.

Toksikologi forensik, adalah penerapan Toksikologi untuk membantu investigasi medikolegal dalam kasus kematian, keracunan maupun penggunaan obat-obatan. Dalam hal ini, toksikologi mencakup pula disiplin ilmu lain seperti kimia analitik, farmakologi, biokimia dan kimia kedokteran. Yang menjadi perhatian utama dalam toksikologi forensik bukanlah keluaran aspek hukum dari investigasi secara toksikologi, namun mengenai teknologi dan teknik dalam memperoleh serta menginterpretasi hasil seperti: pemahaman perilaku zat, sumber penyebab keracunan/pencemaran, metode pengambilan sampel dan metode analisa, interpretasi data terkait dengan gejala/efek atau dampak yang timbul serta bukti-bukti lainnya yang tersedia.

Seorang ahli toksikologi forensik harus mempertimbangkan keadaan suatu investigasi, khususnya adanya catatan mengenai gejala fisik, dan adanya bukti apapun yang berhasil dikumpulkan dalam lokasi kriminal/kejahatan yang dapat mengerucutkan pencarian, misalnya adanya barang bukti seperti botol obat-obatan, serbuk, residu jejak dan zat toksik (bahan kimia) apapun yang ditemukan. Dengan informasi tersebut serta sampel yang akan diteliti, ahli toksikologi forensik harus dapat menentukan senyawa toksik apa yang terdapat dalam sampel, dalam konsentrasi berapa, dan efek yang mungkin terjadi akibat zat toksik tersebut terhadap seseorang (korban).

Dalam mengungkap kasus kejahatan/pencemaran lingkungan, toksikologi forensik digunakan untuk memahami perilaku pencemar, mengapa dapat bersifat toksik terhadap biota dan manusia, dan sejauhmana risikonya, serta mengidentifikasi sumber dan waktu pelepasan suatu bahan pencemar. Kemudian dilakukan pengujian yang sistematis terhadap informasi lingkungan antara lain untuk menentukan sumber pencemaran bahan kimia, waktu pelepasan ke lingkungan, distribusi spatial suatu peristiwa pencemaran, hubungan paparan dengan dosis dan respon/efek toksik. Serta mencakup semua aspek pencemaran dan kontaminasi baik di udara, air, tanah dan biota.

Prinsip Dasar dalam Investigasi Toksikologi:

Dalam menentukan jenis zat toksik yang menyebabkan keracunan, seringkali menjadi rumit karena adanya proses yang secara alamiah terjadi dalam tubuh manusia. Jarang sekali suatu bahan kimia bertahan dalam bentuk asalnya didalam tubuh. Bahan kimia, ketika memasuki tubuh akan mengalami proses ADME, yaitu absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi. Misalnya, setelah memasuki tubuh, heroin dengan segera termetabolisme menjadi senyawa lain dan akhirnya menjadi morfin, menjadikan investigasi yang lebih detil perlu dilakukan seperti jenis biomarker (petanda biologik) zat racun tersebut, jalur paparan zat, letak jejak injeksi zat pada kulit dan kemurnian zat tersebut untuk mengkonfirmasi hasil diagnosa. Zat toksik juga kemungkinan dapat mengalami pengenceran dengan adanya proses penyebaran ke seluruh tubuh sehingga sulit untuk terdeteksi. Walaupun zat racun yang masuk dalam ukuran gram atau miligram, sampel yang diinvestigasi dapat mengandung zat racun atau biomarkernya dalam ukuran mikrogram atau nanogram, bahkan hingga pikogram.

Bapak Toksikologi Modern, Paracelsus (1493-1541) menyatakan bahwa "*semua zat adalah racun; tidak ada yang bukan racun. Dosis yang tepat membedakan suatu racun dengan obat*". Toksikan (zat toksik) adalah bahan apapun yang dapat memberikan efek yang berlawanan (merugikan). Racun merupakan istilah untuk toksikan yang dalam jumlah sedikit (dosis rendah) dapat menyebabkan kematian atau penyakit (efek merugikan) yang secara tiba-tiba. Zat toksik dapat berada dalam bentuk fisik (seperti radiasi), kimiawi (seperti arsen, sianida) maupun biologis (bisa ular). Juga terdapat dalam

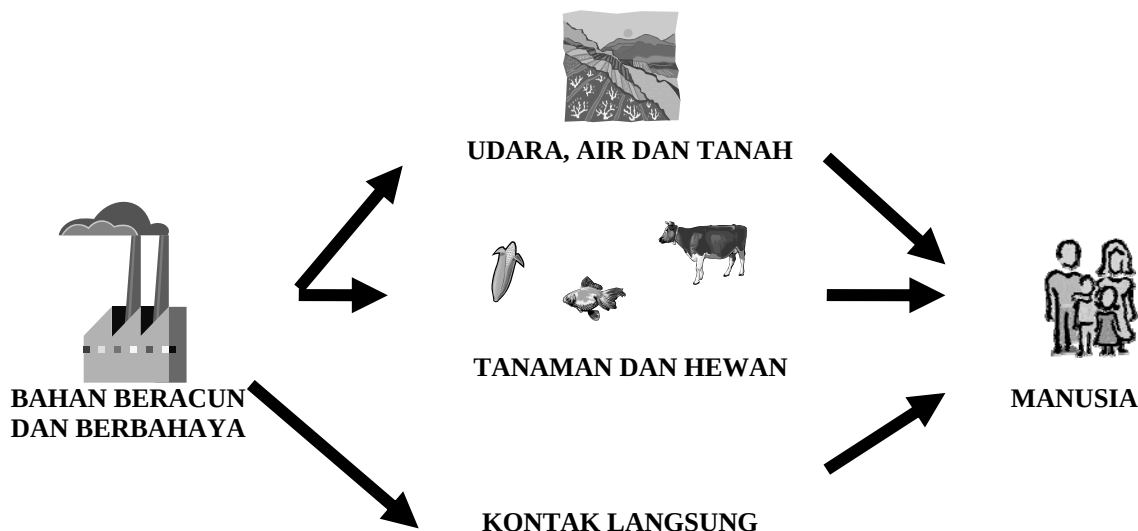
beragam wujud (cair, padat, gas). Beberapa zat ditimbulkannya, dan banyak zat toksik cenderung toksik mudah diidentifikasi dari gejala yang menyamarkan diri.

Contoh zat-zat toksik dan gejalanya :

Zat Toksik	Gejala
Asam (nitrat, hidroklorat, sulfat)	Luka bakar pada kulit, mulut, hidung, membran mukosa
Anilin	Kulit muka dan leher menghitam (gelap)
Arsen	Diare parah
Atropin	Pelebaran pupil mata
Basa (kalium, hidroksida)	Luka bakar pada kulit, mulut, hidung, membran mukosa
Asam karbolat (atau fenol lainnya)	Bau desinfektan
Karbon monoksida	Kulit berwarna merah terang
Sianida	Kematian cepat, kulit memerah
Keracunan makanan	Muntah, nyeri perut
Senyawa logam	Diare, muntah, nyeri perut
Nikotin	Kejang
Asam oksalat	Bau bawang putih
Natrium fluorida	Kejang
Striknin	Kejang, muka dan leher menghitam (gelap)

Sulit untuk mengkategorisasi suatu bahan kimia sebagai aman atau beracun. Tidak mudah untuk membedakan apakah suatu zat beracun atau tidak. Prinsip kunci dalam toksikologi ialah *hubungan dosis-respon/Efek*. Kontak zat toksik (paparan) terhadap

organisme/tubuh dapat melalui jalur tertelan (ingesti), terhirup (inhalasi) atau terabsorpsi melalui kulit. Zat toksik umumnya memasuki organisme/tubuh dalam dosis tunggal dan besar (akut), atau dosis rendah namun terakumulasi hingga jangka waktu tertentu (kronis).



Gambar : Paparan zat toksik langsung dan tidak langsung di lingkungan

Pentingnya Biomarker dalam investigasi Toksikologi

Untuk menetapkan suatu paparan terhadap suatu zat toksik dapat dilakukan analisis jaringan dan cairan tubuh (*body fluids*). Hal ini ditujukan untuk mengukur kandungan zat itu sendiri, metabolit-metabolitnya, atau enzim-enzim dan bahan atau respon biologi lainnya sebagai akibat dari pengaruh zat toksik tersebut. Penetapan zat sebagai petanda bio (Biomarker) dengan cara demikian dikenal sebagai *biomonitoring*, dan dapat memberikan suatu indikasi penyebab/sumber paparan dan dosis internal dari suatu zat toksik.

Biomonitoring (pemantauan biologis), merupakan suatu cara deteksi adanya paparan zat beracun dan berbahaya (toksikan). Merupakan kegiatan pemantauan atau kajian terhadap zat di lingkungan atau terhadap *biomarker* nya baik dalam jaringan (organ sel), sekreta, eksresi, udara pernafasan atau kombinasinya dalam makhluk hidup. Cara pemantauan tersebut pada prinsipnya menggunakan pemahaman (kaidah) toksikologi dan merupakan acuan temuan penting dalam investigasi toksikologi.

Biomarker dapat didefinisikan sebagai parameter yang dapat dipakai untuk mengidentifikasi suatu efek beracun dalam organisme. *Biomarker* merupakan suatu senyawa spesifik yang digunakan sebagai penanda terjadinya paparan bahan-bahan toksik, baik pada tingkat individu, maupun pada populasi masyarakat. Senyawa spesifik tersebut mampu menggambarkan jenis paparan (bahan kimia), status paparan, mekanisme aksi suatu paparan dan perubahan biokimia (biomolekular) atau fisiologis atau perubahan lainnya yang dapat diukur (ditentukan) serta memprediksi risiko dampak/penyakit yang akan muncul.

Biomarker dari suatu paparan zat toksik dapat berupa zat toksik itu sendiri, metabolit dari suatu bahan yang mengalami perubahan (metabolisme) dalam tubuh (dalam darah, urin dan udara pernafasan), Protein-*adduct* dan DNA-*adduct*, parameter sitogenetik, atau enzim.

Contoh biomarker suatu zat toksik yang bersumber dari lingkungan, pangan yang terkontaminasi, maupun penyalahgunaan bahan toksik kimia :

- Merkuri dan logam lain dalam pangan atau dalam spesimen biologi seperti; darah, urin, kuku dan rambut untuk investigasi kasus keracunan logam dalam pangan maupun

pencemaran lingkungan daerah pertambangan

- Asam *t,t*-mukonat dalam urin (sebagai biomarker benzena) , Benzo[a]pyrene-diolepoxide-DNA *adduct* (sebagai biomarker PAH (hidrokarbon poliaromatik), untuk investigasi kasus pencemaran air, pangan dan udara akibat bahan beracun emisi hidrokarbon, kebakaran hutan, dll.
- Aktivitas asetilkolinesterase dalam darah untuk investigasi kasus keracunan atau pencemaran pestisida organofosfat dan karbamat.

Hingga saat ini, belum banyak *biomarker* terhadap paparan di lingkungan yang dapat digunakan untuk memperkirakan paparan secara kuantitatif. Dalam sebagian besar kasus, biomarker terhadap paparan memberikan indikasi paparan yang bersifat semi-kuantitatif dan kualitatif. Walaupun penggunaan *biomarker* dapat memperbaiki metode kajian terhadap paparan, penggunaannya masih memiliki keterbatasan, terutama karena baru sedikit *biomarker* yang tervalidasi. Tantangan dalam kaitannya dengan penggunaan biomarker meliputi identifikasi sumber, farmakokinetika, waktu paparan, variasi biologis, respon yang berubah akibat paparan, prosedur pengambilan sampel yang *invasive* dan masalah etika.

Darah dan urin merupakan media utama sebagai petanda biologik terhadap paparan zat toksik. Darah dan urin, sebagaimana udara pernafasan dan saliva, dapat digunakan untuk mendokumentasikan paparan terkini; paparan di masa lalu dapat dievaluasi menggunakan darah dan urin sebagaimana jaringan yang mengandung keratin (rambut dan kuku), jaringan yang menulang (gigi dan tulang), jaringan adiposa dan air susu. Jaringan adiposa dan tulang juga dapat memperlihatkan sumber paparan internal yang akan timbul di kemudian hari. Media lain yang tersedia dalam untuk studi biomarker meliputi feses, dahak, dll. Waktu pengambilan sampel spesimen biologis tergantung dari toksikokinetika masing-masing zat.

Meskipun metode-metode pengkajian paparan luar seringkali lebih praktis daripada metode *biomonitoring*, metode ini memberikan bukti langsung untuk paparan individu-individu dalam suatu populasi terhadap zat toksik tertentu di lingkungan. Pengukuran kuantitatif dapat memungkinkan penetapan hubungan dosis-efek,

khususnya jika toksikokinetika zat tersebut diketahui dengan pasti.

Metoda Analisa Zat Toksik

Kini, banyak teknik yang tersedia untuk penyelidikan terhadap *Biormarker* ataupun zat toksik dari beragam sumber pencemaran/keracunan, seperti zat anorganik, organik, logam, media air, udara dan lain-lain. Instrumentasi kimia modern yang dapat digunakan untuk analisis zat toksik antara lain: *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS) untuk deteksi logam, *Gas Chromatography* (GC) untuk deteksi senyawa organik yang volatil, *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) untuk deteksi senyawa yang non-volatil.

Dalam memilih metode pengambilan sampel dan analisis, perilaku bahan kimia dalam tubuh dan proses kimia alamiah yang terjadi di lingkungan harus dipahami terlebih dahulu, supaya kombinasi teknik pengambilan sampel dan metode analisis memuaskan. Disinilah, pentingnya akan pemahaman Toksikologi dan dukungan dari disiplin ilmu lainnya seperti kimia analitik, farmakologi atau kimia kedokteran dan kimia lingkungan. Dengan demikian akan dapat menentukan jenis sampel yang diambil, peralatan pengambilan sampel yang tepat, waktu pengambilan sampel sesuai dengan potensi paparan, dapat minimalisasi efek pengganggu serta diperolehnya sensitivitas metode analitik yang tepat.

Dengan strategi yang tepat, maka dapat dijadikan sebagai asupan dalam menjawab beragam pertanyaan seperti: Apa (dan siapa) penyebab keracunan/pencemaran? Kapan dan bagaimana keracunan/pencemaran terjadi? Bagaimana caranya zat racun menyebabkan efek terhadap tubuh manusia? Seberapa luas pencemaran yang terjadi? Apakah hasil pengujian bersifat valid? Dan apakah telah diinterpretasi secara benar? Pihak mana saja yang berpotensi memiliki tanggung jawab terhadap peristiwa keracunan/pencemaran tersebut? dan lain-lain.

Kesimpulan

Toksikologi forensik merupakan ilmu investigasi kasus atau pencarian bukti masalah keracunan. Lebih jauh, toksikologi forensik merupakan bagian ilmu Toksikologi Modern dalam mengkaji perilaku zat racun dan keberadaan zat racun dalam sistim makhluk hidup serta perilaku

dalam lingkungan. Biomonitoring merupakan salah satu cabang ilmu yang mendukung investigasi bukti-bukti ilmiah dalam Toksikologi Forensik. Yang menjadi perhatian utama toksikologi forensik adalah pemahaman perilaku zat, sumber penyebab keracunan/pencemaran, metode pengambilan sampel dan metode analisa, interpretasi data terkait dengan gejala/efek atau dampak yang timbul serta bukti-bukti lainnya yang tersedia. Dengan pemahaman Toksikologi dan dukungan disiplin ilmu yang terkait, maka dapat diambil strategi/langkah yang tepat yang diperlukan agar dapat membuat suatu kesimpulan mengenai kasus terkait keracunan dan pencemaran lingkungan.

Daftar Pustaka

1. Bell, S. *Forensic Chemistry*. Pearson Education Inc., 2006
2. Casarett, L.J. and Doull, J. *Toxicology, the Basic Science of Poisons*. McGraw-Hill Companies, Inc., New York, 1991
3. Deutsche Forschungsgemeinschaft (2002). *Biological Monitoring*. Prospects in Occupational and Environmental Medicine. Round table discussions and colloquia. Wiley-VCH
4. Eisenbrand, G. and Metzler, M. *Toxikologie für Chemiker – Stoffe, Mechanismen, Prüfverfahren*, Georg Thieme Verlag Stuttgart, Germany, 1994.
5. Environmental Health Criteria 214: Human Exposure Assessment. International Programme on Chemical Safety (IPCS), 2000
6. Hayes, W., (ed). *Principles and Methods of Toxicology*, Raven Press, New York, 1982
7. Hughes, W. *Essentials of Environmental Toxicology*. Taylor & Francis, Washington D.C., 1975
8. Morrison, R. *Environmental Forensics*, CRC Press, 1999

SAFFA-NG

Sistem Arsitektur Manajemen Kasus Forensik

I Made Wiryana MSc¹, Dr. A.B. Mutiara¹, Dr. A. Suhendra¹, R. Hadibowo¹, Andreas Vangerow²

¹ Gunadarma University, Jakarta, Indonesia

² P3 Consulting and Software GmbH – Frankfurt Germany

{mwiryanamutiaraadang}@staff.gunadarma.ac.id, andreasvangerow@p3-consulting.de

Abstract

Cybercrime has been known as side effects of the use of ICT. The character of digital evidences which are very specific, require special handling methods. Nowadays, there are many forensics tools which are either proprietary or open source. However, most of them are low level tools which are used to gather the uncover data from the storage or computing devices. A better forensic case management which support the root cause analysis based on a formal method will assist the work of investigator. SAFFA-NG is a freely available workflow system which is designed to assist the work of forensic and investigator by guiding the forensic work according to forensic guidelines. SAFFA-NG is developed using many Open Source Software components which ensure the thorough auditing of the system. It is designed based on technical and forensic requirements. This is a collaboration projects between Gunadarma University, I Made Wiryana (RVS Arbeitsgruppe – Bielefeld University) and Andreas Vangerow (P3 Consulting GmbH). During the development of system some feedbacks and assistance are provided by LKA Niedersachsen, KPK and Indonesia Police Department.

Key words: Computer Forensic, Case management, Open Source.

1. Pendahuluan

Makin pentingnya luasnya pemanfaatan ICT, juga memiliki dampak negatif, yaitu mulai tumbuhnya dan makin meningkatnya kejahatan cyber. Kejahatan cyber memiliki barang bukti yang bersifat elektronik dan membutuhkan metoda pengelolaan yang khusus sehingga dapat memenuhi persyaratan forensik untuk digunakan sebagai barang bukti. Saat ini memang telah ada beberapa perangkat lunak yang lazim

digunakan para penegak hukum untuk melakukan pekerjaan forensik, misal Encase, FTK, Autopsy, tct dan lain sebagainya [1]. Tetapi penegak hukum harus menyatukan bukti-bukti itu dan merunutnya secara manual agar dapat digunakan sebagai pembuktian. Penulisan laporan forensik harus dilakukan secara manual. Padahal tahapan-tahapan forensik harus dilakukan secara berurutan dengan urutan sesuai bakuan forensik yang diterima pengadilan.

Untuk itu mendukung pekerjaan itu dibutuhkan perangkat Manajemen Kasus Forensik yang dapat membantu penegak hukum dalam melakukan tugas

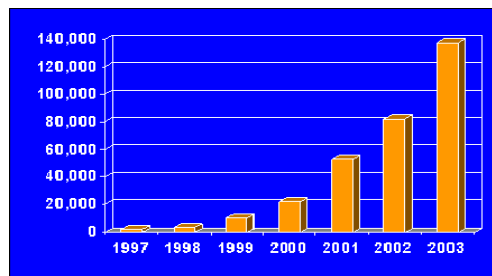
forensik. Perangkat lunak ini akan membantu petugas melakukan langkah demi langkah forensik. Di samping itu membantu melakukan analisis dengan menerapkan analisis Causal Faktor yang menerapkan metoda **Why Because Analysis** yang dikembangkan oleh Prof Peter B. Ladkin PhD (Univ. Bielefeld) yang telah banyak digunakan untuk menganalisis kecelakaan sistem berbasis komputer [2]. Juga telah digunakan dalam menganalisis kasus sekuriti [3] Di samping harus memenuhi tahaapan forensik metoda penyimpanan bukti digital dengan menjaga integritas data harus pula dipenuhi oleh sistem ini.

Dengan memanfaatkan infrastruktur perangkat lunak Open Source seperti GNU/Linux, Java, Tomcat, Graphviz dan database XML, dan ditambah aplikasi khusus yang dikembangkan untuk mendukung sistem workflow untuk mendukung pekerjaan forensik, sistem SAFFA-NG ini dibangun

untuk membantu penegak hukum memerangi kejahatan komputer.

2. Latar belakang

Cyber crime yang didefinisikan sebagai “*crime related to technology, computers, and the internet*” mengalami peningkatan akhir-akhir ini [4]. Kejahatan komputer secara luas dapat didefinisikan sebagai kegiatan kriminal yang meliputi infrastruktur teknologi informasi, termasuk akses tak berhak (*unauthorized access*), intersepsi ilegal, gangguan data termasuk pengaksesan data secara ilegal yang bersifat merusak, penghapusan data, kerusakan data, perubahan data atau penyembunyian data pada komputer, interferensi sistem, penyalahgunaan device, pemalsuan (pencurian ID), serta penipuan secara elektronik. Pada Gambar 1, tampak trend kejahatan komputer ini makin lama semakin meningkat.



Gambar 1 Trend Kejadian kejahatan Komputer (CERT/CC)

Ketika suatu kejahatan komputer terjadi maka pihak pengelola sistem akan melakukan tahapan penanganan kasus (*incident handling*). Proses yang sering melibatkan tim yang disebut CERT (Computer Emergency Response Team) dilakukan dengan tahapan sebagai berikut [5] :

1. **Identifikasi** : mendeteksi permasalahan atau serangan
2. **Koordinasi** : memperkirakan kerusakan yang terjadi
3. **Mitigasi** : mengendalikan kerusakan
4. **Investigasi** : memeriksa kerusakan
5. **Edukasi** : mempelajari kasus yang terjadi untuk perbaikan sistem

Menghadapi kejahatan dengan kompleksitas yang tinggi ini membutuhkan waktu yang lama dan teknik yang khusus agar dapat membawanya ke

pengadilan. Sejak dimulainya tahapan pertama di atas, maka metoda pengelolaan barang bukti yang

tepat harus dilakukan. Analisis forensik merupakan suatu langkah penting dalam penanganan kejahatan komputer. Terutama ketika ingin membawanya menjadi suatu kasus di pengadilan. Komputer dan datanya sebagai barang bukti tidak dapat ditangani tanpa suatu pertimbangan dan aturan yang ketat.

3. Forensik dalam dunia ICT

Forensik komputer merupakan bidang yang luas dan diterapkan pada penanganan kejahatan yang berkaitan dengan teknologi informasi. Definisi forensik komputer menurut Noblett adalah proses mengambil, menjaga, mengembalikan, dan menyajikan data yang telah diproses secara elektronik dan disimpan di media komputer [6]. Tujuan forensik komputer adalah untuk mengamankan dan menganalisis bukti digital. McKemmish mendefinisikan forensik komputer

adalah proses mengidentifikasi, menjaga, menganalisa, dan menyajikan bukti digital (*digital evidence*) dalam tata cara yang diterima secara hukum. Kedua definisi tersebut berprioritas pada pemulihan (*recovery*) dan analisis data [7].

Bukti digital sangat berkaitan dengan forensik komputer. Istilah ini digunakan untuk menghindari keterbatasan yang ada pada istilah bukti elektronik. Termasuk di dalam bukti digital adalah [8] :

- Komputer desktop, dapat menyimpan data catatan kegiatan pengguna, email, dll.
- Server sistem, menyimpan data seperti komputer desktop tetapi untuk semua pengguna, dan file log lainnya.
- Peralatan komunikasi, router atau modem, yang dapat mengandung IP Address, nomor, telepon.
- Peralatan komunikasi, router atau modem, yang dapat mengandung IP Address, nomor, dll.
- Embedded devices, sistem komputer kecil yang menjadi bagian dari sistem yang lebih besar.
- Telpon bergerak, yang dapat menyimpan data seperti nomor telpon, SMS, call history, gambar dan video.

Prosedur forensik komputer yang perlu dilakukan dengan tahapan sebagai berikut [9]:

- Membuat salinan dari keseluruhan log data, files, dan lain lain yang dianggap perlu pada suatu media yang terpisah.
- Membuat fingerprint dari data secara matematis (contoh : Hashing Algorithm, MD5).
- Membuat fingerprint dari salinan secara matematis.
- Membuat suatu Hashes Masterlist.
- Dokumentasi yang baik dari segala sesuatu yang telah dikerjakan.

Dalam menindak-lanjuti kasus kejahatan komputer, selain masalah pengumpulan dan menyajikan bukti-bukti yang diperlukan penyidik, terdapat juga permasalahan lain yaitu dokumentasi hasil uji forensik komputer. Hal-hal yang didokumentasikan ini adalah segala hal yang berhubungan dengan kejahatan termasuk bagaimana proses penanganan barang bukti tersebut. Artinya harus tercatat rapi siapa, apa dan bagaimana suatu bukti digital dikelola dan diproses. Sehingga sah digunakan sebagai bukti di pengadilan.

4. Permasalahan

Kesulitan- kesulitan yang dihadapi dalam mengelola bukti digital:

- Banyak dan beragamnya sumber bukti digital, dari komputer, PDA, telfon genggam, dan sebagainya
- Membuat salinan dari keseluruhan log data, files, dan lain lain yang dianggap perlu ada, dan terkadang susah untuk dipahami manusia.
- Masalah kuantitas, jumlah data yang harus dianalisis mungkin saja besar. Teknik reduksi data digunakan untuk memecahkan masalah ini.
- Bukti digital dapat berubah secara mudah, data komputer dapat berubah setiap saat di dalam komputer dan sepanjang jalur transmisi, tanpa meninggalkan jejak nyata.

Sehingga dalam persidangan, bukti digital adalah hal yang sangat kompleks bagi para hakim. Sangat kecil kemungkinannya hakim memiliki pengetahuan komputer yang mendalam. Merupakan tugas seorang spesialis forensik komputer untuk membuatnya menjadi lebih sederhana tanpa mengurangi fakta. Kompleksitas permasalahan komputer dalam persidangan dijelaskan dalam istilah yang mudah dan dipahami dan jelas.

Data yang ditangani dalam dokumentasi hasil uji forensik merupakan informasi yang besar dan kompleks. Seringkali kesaksian diberikan dalam beberapa bulan bahkan tahun setelah bukti digital diproses. Sehingga dibutuhkan suatu sistem pengelolaan dan dokumentasi hasil analisis uji forensik komputer atau digital evidence yang diperoleh dari semua barang bukti yang dapat di pertanggungjawabkan dan dipahami sesuai dengan aturan hukum yang berlaku dari suatu kasus tertentu.

Dokumentasi yang baik, dan tersusun dalam metode pemrosesan yang diterapkan secara konsisten, bertindak sebagai pengingat bagi spesialis komputer dan dapat menjadi kunci penting dalam kesuksesan atau kegagalan suatu persidangan kejahatan komputer. Dokumentasi itu harus lengkap, detail, akurat, dan komprehensif. Tanpa kemampuan untuk rekonstruksi secara akurat terhadap apa yang telah terjadi, bukti penting dapat dipertanyakan. Langkah-langkah analisis dalam dokumentasi harus sesuai dengan pedoman-pedoman yang dipergunakan secara nasional maupun internasional.

Langkanya SDM penegak hukum untuk bidang forensik, menjadikan tahapan forensik dan dokumentasinya menjadi beban berat bagi para petugas dan penyidik. Sehingga dibutuhkan suatu sistem manajemen kasus forensik yang akan meringankan kerja petugas untuk melakukan tahapan-tahapan forensik yang benar, menghasilkan

I Made Wiryana MSc, Dr. A.B. Mutiara, Dr. A. Suhendra, R. Hadibowo, Andreas Vangerow
 laporan forensik yang merunut bukti-bukti tersebut secara logis, dan membantu menarik kesimpulan dan menyajikannya sebagai suatu bukti di pengadilan.

5. SAFFA-NG

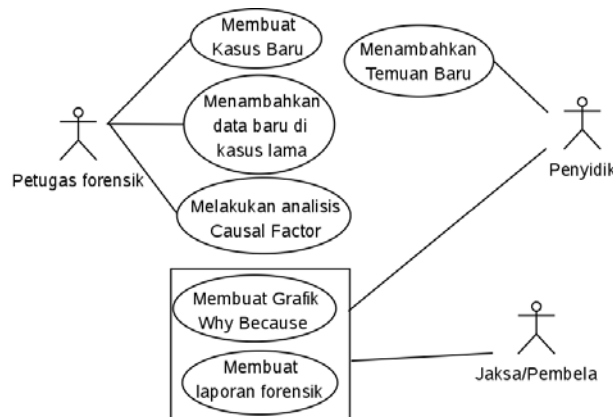
Untuk mengatasi kebutuhan penegak hukum dalam melakukan analisis forensik, melakukan dokumentasi serta menarik kesimpulan secara sistematis dan logis, maka dikembangkan suatu solusi Sistem Manajemen Kasus Forensik. Sistem yang dikembangkan ini dibuat merupakan pengembangan dari SAFFA.

SAFFA (*System Architecture For Forensic Analysis*) yang awalnya dikembangkan sebagai proyek riset oleh Andreas Vangerow – Universitas Bielefeld – Jerman dibawah bimbingan Prof Peter Ladkin PhD dan I Made Wiryana SSI, SKom, MSc, merupakan aplikasi workflow yang membantu dokumentasi analisis hasil uji forensik komputer [10]

SAFFA juga membantu menarik kesimpulan penyelidikan dengan menerapkan metoda Why Because Analysis (WBA) yang telah banyak digunakan untuk analisis kecelakaan. SAFFA difokuskan untuk analisis forensik server dan desktop PC.

Sistem yang dikembangkan ini disebut SAFFA-NG karena merupakan pengembangan lebih lanjut dan perubahan secara mendasar arsitektur SAFFA dengan menggunakan komponen Open Source untuk menggantikan komponen proprietary yang tadinya digunakan SAFFA. Hanya konsep dan pendekatan SAFFA saja yang tetap masih digunakan. SAFFA-NG ini merupakan kerjasama riset antara Universitas Gunadarma, peneliti RVS Arbeitsgrupe – Bielefeld University, dan Andreas Vangerow (P3 Consulting GmbH), dengan masukan dari Kepolisian Negara bagian Niedersachsen (LKA Niedersachsen) serta kerja sama dengan badan pemerintahan Indonesia seperti Komisi Pemberantas Korupsi (KPK), dan Kepolisian Indonesia.

5.1. Mekanisme penggunaan sistem



Gambar 2 Diagram Use-Case SAFFA-NG

Penggunaan SAFFA-NG ini disajikan pada gambar 2. Pada dasarnya pengguna sistem ini akan terbagi menjadi 3 jenis aktor yaitu,

- **Petugas forensik**, pada dasarnya petugas ini yang melakukan pencarian bukti-bukti digital pada perangkat yang digunakan sebagai bukti
- **Penyidik**, yang melakukan penyelidikan dengan menggunakan data hasil forensik. Penyidik akan menganalisis kasus dari bukti forensik, secara logis dan sistematis dengan bantuan

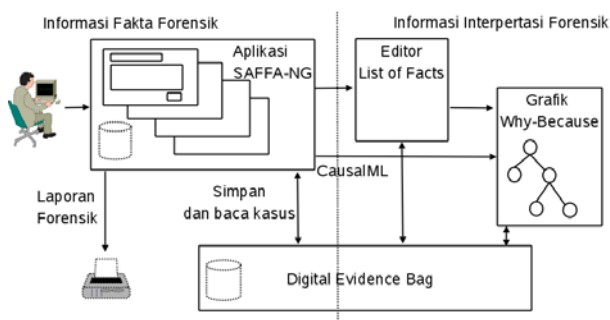
SAFFA-NG. Dalam penyelidikan, dapat saja penyidik menemukan suatu bukti baru yang akan diberikan kepada petugas forensik.

- **Jaksa/pembela**, memperoleh keluaran berupa laporan forensik untuk digunakan di pengadilan.

SAFFA mendokumentasikan hasil analisis uji forensik komputer dengan menggunakan aliran kerja yang terdiri dari tahapan-tahapan yang sesuai dengan bakuan kerja forensik. Pada tiap tahapan petugas

mengisikan formulir yang berbeda. Pada formulir tersebut informasi dari hasil analisis dapat disimpan dan jika analisis tersebut dibuka lagi penyelidik dapat memprosesnya lebih lanjut tetapi tanpa merusak informasi pada analisis sebelumnya. Semua text field diperuntukkan bagi pertanyaan atau point

Saffa-Ng tertentu yang berhubungan dengan analisis forensik dan sesuai dengan pedoman/guideline yang digunakan. Point-point tersebut diistilahkan sebagai index SAFFA. SAFFA terdiri dari 5 Index dan beberapa subindex.



Gambar 3 Alur kerja SAFFA (SAFFA Workflow)

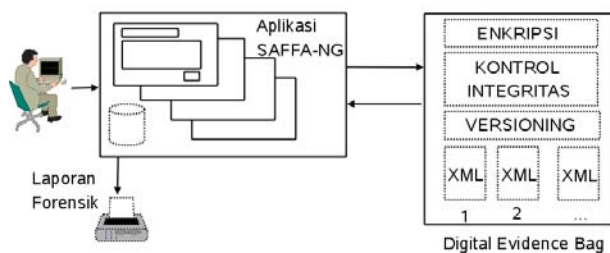
Hasil analisis dari software lain dapat dijadikan sebagai lampiran untuk pertanyaan atau point dari index yang berhubungan yang digunakan di dalam analisis Faktor kejahatan. Semua dokumentasi akan digabungkan dalam satu digital evidence bag untuk setiap ID kasus. Hasil analisis yang telah diinput akan disimpan pada sebuah file XML dengan nama sesuai dengan kasus yang bersangkutan. Digital Evidence Bag berupa sebuah suatu obyek penyimpanan untuk setiap kasus.

Untuk laporan forensik, SAFFA-NG dapat mengubah file XML menjadi file HTML atau berkas Doc, OpenOffice dan lainnya. Beras report ini ini disimpan di dalam folder **Digital Evidence Bag** dan

dapat dicetak serta diedit pada aplikasi Ms Word atau OpenOffice. Selain itu dalam Digital Evidence Bag disimpan juga folder untuk **CausalML**. Format CausalML ini digunakan untuk menghasilkan Why Because Graph yang akan mempermudah dalam menganalisis kasus.

Sedikit berbeda dengan sistem database atau workflow, maka SAFFA ini harus memiliki beberapa fitur di dalam sistem database yang digunakan sebagai Digital Evidence Bag. Fitur tersebut adalah :

- Mendukung enkripsi
- Mendukung versioning
- Mendukung kontrol integritas



Gambar 4 Design Database SAFFA

SAFFA memungkinkan pengguna atau dalam hal ini penyelidik untuk membuat suatu interpretasi dengan dukungan metode formal untuk Causal Analysis (WBA). Penyelidik dapat menginput analisis WB untuk setiap point analisis. Bagian

kanan tampilan halaman analisis SAFFA diperuntukkan untuk analisis sistem causal. Dari analisis ini dapat dibuat sebuah "list of facts".

List of facts digunakan untuk membuat suatu grafik analisis WB, grafik ini menunjukkan

I Made Wiryana MSc, Dr. A.B. Mutiara, Dr. A. Suhendra, R. Hadibowo, Andreas Vangerow
 hubungan causal dalam bentuk diagram. Sebuah "fact" berisikan data mengenai index dan deskripsinya, daftar *Necessary Causal Factor* (NCF), jenisnya, dll. Hasil analisis WBA inilah yang disimpan pada folder CausalML. Proses analisis WBA memungkinkan pengguna untuk mendapatkan suatu interpretasi metode WBA (Why Because Analysis) dari setiap kasus.

5.2. Pertimbangan khusus

Walau pada dasarnya sistem ini merupakan sistem workflow, tetapi karena digunakan untuk tugas forensik untuk memenuhi kebutuhan penegak hukum maka membutuhkan beberapa pertimbangan khusus. Pertimbangan tersebut meliputi

- Security pada umumnya, karena sistem ini digunakan untuk mengelola bukti digital maka prinsip security seperti kerahasiaan (*secrecy*) akan dijaga. Penggunaan teknik enkripsi merupakan suatu kewajiban
- *Accountability*, artinya setiap perubahan data akan dapat dirunut, siapa, kapan dilakukannya
- *Chain of Custody*, setiap perubahan akan selalu tercatat, sehingga dapat diikuti rantai bukti yang disajikan.
- *Integrity*, setiap data yang disimpan akan dijaga integritasnya. Sehingga perubahan yang dilakukan secara tidak sah akan dapat dideteksi.
- *Interoperability*, diharapkan SAFFA-NG ini dapat mendapatkan masukan dari program forensik lainnya.

Berdasarkan pertimbangan tersebut tersebut maka SAFFA-NG dikembangkan agar dapat digunakan pada lingkungan/komunitas yang lebih luas. Pengembangan tersebut meliputi dukungan SAFFA untuk berbagai bahasa, termasuk bahasa Indonesia, Inggris dan Jerman.

Penyusunan tahapan kerja forensik pada SAFFA-NG mengacu pada beberapa pedoman/guideline, yaitu :

- A-SIT, Secure Information Technology Center (Austria), Austrian Federal Ministry of the Interior (Austria), National Specialist Law Enforcement Centre (UK), Federal Ministry of the Interior represented by the LKA Niedersachsen (Germany), O.I.P.C.-INTERPOL

Sécreariat général, EUROPOL, National Criminal Investigation Department (Sweden); *Seizure of e-evidence*. Deliverable V1.01. 15.12.2003. (rekomen dari state offices of criminal investigation Niedersachsen, Jerman.)

- U.S Department of Justice. Office of Justice Programms. NIJ Special Report – *Forensic Examination of Digital Evidence: A Guide for Law Enforcement*. 1999
- ENFSI; *Guidelines For Best Practice in The Forensic Examination of Digital Technology*. 2003. (rekomen dari state offices of criminal investigation Niedersachsen, Jerman.)
- Alexander Geschonneck; *Computer-Forensik*; dpunkt Verlag. ISBN: 3-89864-253-4. 2004. Rekomendasi dari state offices of criminal investigation Niedersachsen, Jerman, diberikan oleh Erster kriminalhauptkommissar Christian Foerster, Head of Department 56, IT-Forensics.

5.3. Arsitektur Sistem

Pada dasarnya sistem SAFFA-NG yang dibangun akan terdiri dari 3 bagian utama

- **Storage manager** yang bersifat : archive system, versioning, dengan integrity dan fungsi enkripsi. Sehingga pada model ini suatu berkas tidak pernah diedit tetapi perubahan dari berkas analisis akan selalu tercatat dari waktu ke waktu. Sehingga dapat dengan mudah untuk ditelusuri apa saja yang terjadi. Untuk storage manager ini digunakan suatu database XML yang diberi tambahan suatu aras (layer) yang menyajikan metoda penyimpanan secara pengarsipan, *versioning*, dan metoda penjagaan integritas dan kerahasiaan data dengan menggunakan metoda enkripsi.
- **Interface system**, baik ke user, document atau program lain. Sistem ini akan menerima masukan baik dari orang (petugas forensik), ataupun dari output program forensik lainnya. Sebagai keluaran, disamping berbentuk hasil tercetak, dapat juga diberikan ke program pengolah kata atau pengolah grafik.
- **Sistem workflow**. Karena pada dasarnya sistem ini menyajikan benang merah tahapan-tahapan maka dibutuhkan dukungan workflow. Agar fleksibel, misal menghadapi perubahan panduan

forensik, maka diterapkan sistem workflow yang fleksibel.

6. Software terkait

SAFFA merupakan software pertama yang tersedia secara bebas yang digunakan untuk sistem pengelolaan bukti digital dan pengelolaan data forensik. Memang telah ada beberapa perangkat lunak forensik seperti :

- Encase [<http://www.guidancesoftware.com/>]
- X-Ways [<http://www.x-ways.net>]
- Autopsy [<http://www.sleuthkit.org/autopsy/>]
- PyFLAG [<http://www.pyflag.net/>]
- TimeCoronerToolkit [<http://www.porcupine.org/forensics/tct.html>]

Tetapi perangkat lunak tersebut berdiri sendiri dan relatif merupakan forensik aras bawah, yang belum mendukung ke pengambilan runutan kesimpulan. SAFFA-NG dapat memanfaatkan keluaran dari perangkat lunak aras bawah tersebut, sebagai masukan dari pengolahan bukti digital. Sehingga SAFFA-NG dapat merangkum hasil perolehan dari berbagai perangkat bantu tersebut. SAFFA-NG ini menggunakan berbagai komponen perangkat lunak Open Source yaitu :

- GNU/Linux
- Tomcat Server, sebagai server untuk aplikasi Saffa JSP
- Database XML
- OpenOffice sebagai converter berbagai document yang dijalankan dalam modus server

Perangkat lunak yang hampir mirip dengan fungsi SAFFA ini adalah **Open Computer Forensic Architecture** dari kepolisian Belanda [<http://ocfa.sourceforge.net>]. Tetapi OSCA tersebut lebih pada program untuk membangun framework server yang akan digunakan untuk melakukan pekerjaan forensik, bukan memberikan panduan tahapan forensik seperti halnya SAFFA. Dari sisi User Interface, SAFFA memiliki pendekatan lebih ke arah pengguna, jadi pengguna lebih dilibatkan dalam menentukan User Interface. Untuk penggunaan di Indoensia, tim pengembang SAFFA banyak mendapat masukan dari pihak KPK, serta dicobakan juga di Kepolisian Republik Indonesia.

7. Penutup

Dengan menggunakan SAFFA-NG maka penyidik dan penegak hukum dapat melakukan analisis forensik secara lebih efisien, terarah, serta mengikuti suatu panduan yang formal. Juga memungkinkan adanya pertukaran informasi antar institusi investigasi internasional. Pengembangan sistem ini juga bertujuan untuk menghasilkan sebuah laporan hasil analisis uji forensik komputer dalam bahasa yang berbeda-beda agar dapat digunakan oleh berbagai institusi investigasi internasional.

8. Daftar Pustaka

- [1] Schweitzer, Douglas, *Incident Response: Computer Forensics Toolkits*, Wiley Publs, 2003.
- [2] Ladkin, Peter B. *Causal System Analysis. Formal Reasoning About Safety and Failure*, 2001.
- [3] Wiryana, I Made, *Analyzing DNS Incident*, Bielechweig I, Bielefeld - Germany, 2003.
- [4] TechTV, *TechTV Cybercrime Glossary*, 2001.
- [5] CERT, *Historical Statistic*, <http://www.cert.org/stats/historical.html>
- [6] Noblett, Michael G, Mark M. Pollit, *Recovering and Examining Computer Forensic Evidence*. Forensic Science Communications, Vol. 2 No. 4, Oktober 2000.
- [7] McKemmish, Rodney. *What is forensic computing*. Trends & Issues in Crime and Criminal Justice, No. 118, Australia Instute of Criminology, Canberra, Australia, June 1999.
- [8] Turner, Phillip. *Unification of Digital Evidence from Disparate Source (Digital Evidence Bags)*. Digital Forensic Workshop (DFRWS),. 2005.
- [9] Stephenson, Peter, *Modelling of Post-Incident Root Cause Analysis*. International Journal of Digital Evidence, Vol 3, No.2 , 2003
- [10] Vangerow, Andreas. *Entwicklung einer Systemarchitektur fuer forensische Analysen*, Diplomarbeit, Bielefeld University, 2006.

ANALISIS TOKSIKOLOGI FORENSIK DAN INTERPRETASI TEMUAN ANALISIS*

* Made Agus Gelgel Wirasuta^{1,2}

* Jurusan Farmasi, FMIPA-Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali

** Lembaga Forensik Sains dan Kriminologi Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali

ABSTRAC

Forensic toxicology is application of analytical chemistry to detect, identify and determine foreign chemicals and its metabolites in the body as legal evidences, and then make interpretation or a testimony in establishing the cause of intoxication/death-cases. Step of analytical forensic (clinic) toxicology are: 1) sample preparation, 2) screening and determination test, 3) writing the interpretation of analytical finding into a testimony. The result of screening test can be used as guidance that a person has been used drugs, and the result of the determination test is a valid evidence for the interpretation and writing a testimony.

Kata Kunci: Analytical toxicology forensic

Pendahuluan

Toksikologi forensik adalah salah satu dari cabang ilmu forensik. Menurut *Saferstein* yang dimaksud dengan *Forensic Science* adalah "the application of science to law", maka secara umum ilmu forensik (forensik sains) dapat dimengerti sebagai aplikasi atau pemanfaatan ilmu pengetahuan tertentu untuk penegakan hukum dan peradilan. Guna lebih memahami pengertian dan ruang lingkup kerja toksikologi forensik, maka akan lebih baik sebelumnya jika lebih mengenal apa itu bidang ilmu toksikologi. Ilmu toksikologi adalah ilmu yang menelaah tentang kerja dan efek berbahaya zat kimia atau racun terhadap mekanisme biologis suatu organisme. Racun adalah senyawa yang berpotensi memberikan efek yang berbahaya terhadap organisme. Sifat racun dari suatu senyawa ditentukan oleh: dosis, konsentrasi racun di reseptor, sifat fisiko kimia toksikan tersebut, kondisi bioorganisme atau sistem bioorganisme, paparan terhadap organisme dan bentuk efek yang ditimbulkan. Toksikologi forensik menekunkan diri pada aplikasi atau pemanfaatan ilmu toksikologi untuk kepentingan peradilan. Kerja utama dari toksikologi forensik

adalah melakukan analisis kualitatif maupun kuantitatif dari racun dari bukti fisik dan menerjemahkan temuan analisisnya ke dalam ungkapan apakah ada atau tidaknya racun yang terlibat dalam tindak kriminal, yang dituduhkan, sebagai bukti dalam tindak kriminal (forensik) di pengadilan. Hasil analisis dan interpretasi temuan analisisnya ini akan dimuat ke dalam suatu laporan yang sesuai dengan hukum dan perundang-undangan. Menurut Hukum Acara Pidana (KUHP), laporan ini dapat disebut dengan Surat Keterangan Ahli atau Surat Keterangan. Jadi toksikologi forensik dapat dimengerti sebagai pemanfaatan ilmu toksikologi untuk keperluan penegakan hukum dan peradilan. Toksikologi forensik merupakan ilmu terapan yang dalam praktiknya sangat didukung oleh berbagai bidang ilmu dasar lainnya, seperti kimia analisis, biokimia, kimia instrumentasi, farmakologi-toksikologi, farmakokinetik, biotransformasi.

* Makalah disampaikan pada "Workshop Analisis Toksikologi Forensik, BPOM-Jakarta, 7-8 Desember 2005

Secara umum tugas toksikolog forensik adalah membantu penegak hukum khususnya dalam

melakukan analisis racun baik kualitatif maupun kuantitatif dan kemudian menerjemahkan hasil analisis ke dalam suatu laporan (surat, surat keterangan ahli atau saksi ahli), sebagai bukti dalam tindak kriminal (forensik) di pengadilan. Lebih jelasnya toksikologi forensik mencakup terapan ilmu alam dalam analisis racun sebagai bukti dalam tindak kriminal, dengan tujuan mendeteksi dan mengidentifikasi konsentrasi dari zat racun dan metabolitnya dari cairan biologis dan akhirnya menginterpretasikan temuan analisis dalam suatu argumentasi tentang penyebab keracunan dari suatu kasus. Menurut masyarakat toksikologi forensik amerika "*society of forensic toxicologist, inc. SOFT*" bidang kerja toksikologi forensik meliputi:

- analisis dan mengevaluasi racun penyebab kematian,
- analisis ada/tidaknya alkohol, obat terlarang di dalam cairan tubuh atau napas, yang dapat mengakibatkan perubahan perilaku (menurunnya kemampuan mengendarai kendaraan bermotor di jalan raya, tindak kekerasan dan kejahatan, penggunaan dooping),
- analisis obat terlarang di darah dan urin pada kasus penyalahgunaan narkotika, psikotropika dan obat terlarang lainnya.

Tujuan lain dari analisis toksikologi forensik adalah membuat suatu rekaan rekonstruksi suatu peristiwa yang terjadi, sampai sejauh mana obat atau racun tersebut dapat mengakibatkan perubahan perilaku (menurunnya kemampuan mengendarai, yang dapat mengakibatkan kecelakaan yang fatal, atau tindak kekerasan dan kejahatan). Berikut ini adalah gambaran kasus-kasus yang umumnya di negara maju memerlukan pemeriksaan toksikologi forensik, meliputi tiga kelompok besar yaitu:

- a) kematian akibat keracunan, yang meliputi: kematian mendadak, kematian di penjara, kematian pada kebakaran, dan kematian medis yang disebabkan oleh efek samping obat atau kesalahan penanganan medis,
- b) kecelakaan fatal maupun tidak fatal, yang dapat mengancam keselamatan nyawa sendiri ataupun orang lain, yang umumnya diakibatkan oleh pengaruh obat-obatan, alkohol, atau pun narkoba,
- c) penyalahgunaan narkoba dan kasus-kasus keracunan yang terkait dengan akibat pemakaian obat, makanan, kosmetika, alat kesehatan, dan bahan berbahaya kimia lainnya, yang tidak memenuhi standar kesehatan (kasus-kasus forensik farmasi).

2. Langkah-langkah analisis toksikologi forensik

Secara umum tugas analisis toksikologi forensik (klinik) dalam melakukan analisis dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu: 1) penyiapan sampel "*sample preparation*", 2) analisis meliputi uji penapisan "*screening test*" atau dikenal juga dengan "*general unknown test*" dan uji konfirmasi yang meliputi uji identifikasi dan kuantifikasi, 3) langkah terakhir adalah interpretasi temuan analisis dan penulisan laporan analisis.

Berbeda dengan kimia analisis lainnya (seperti: analisis senyawa obat dan makanan, analisis kimia klinis) pada analisis toksikologi forensik pada umumnya analit (racun) yang menjadi target analisis, tidak diketahui dengan pasti sebelum dilakukan analisis. Tidak sering hal ini menjadi hambatan dalam penyelenggaraan analisis toksikologi forensik, karena seperti diketahui saat ini terdapat ribuan atau bahkan jutaan senyawa kimia yang mungkin menjadi target analisis. Untuk mempersempit peluang dari target analisis, biasanya target dapat digali dari informasi penyebab kasus forensik (keracunan, kematian tidak wajar akibat keracunan, tindak kekerasan dibawah pengaruh obat-obatan), yang dapat diperoleh dari laporan pemeriksaan di tempat kejadian perkara (TKP), atau dari berita acara penyidikan oleh polisi penyidik.

Sangat sering dalam analisis toksikologi forensik tidak diketemukan senyawa induk, melainkan metabolitnya. Sehingga dalam melakukan analisis toksikologi forensik, senyawa metabolit juga merupakan target analisis.

Sampel dari toksikologi forensik pada umumnya adalah spesimen biologi seperti: cairan biologis (darah, urin, air ludah), jaringan biologis atau organ tubuh. Preparasi sampel adalah salah satu faktor penentu keberhasilan analisis toksikologi forensik disamping keahlian penguasaan metode analisis instrumentasi. Berbeda dengan analisis kimia lainnya, hasil indentifikasi dan kuantifikasi dari analit bukan merupakan tujuan akhir dari analisis toksikologi forensik. Seorang toksikolog forensik dituntut harus mampu menerjemahkan apakah analit (toksikan) yang diketemukan dengan kadar tertentu dapat dikatakan sebagai penyebab keracunan (pada kasus kematian).

2.1. Penyiapan Sampel

Spesimen untuk analisis toksikologi forensik biasanya diterok oleh dokter, misalnya pada kasus kematian tidak wajar spesimen dikumpulkan oleh dokter forensik pada saat melakukan otopsi. Spesimen dapat berupa cairan biologis, jaringan,

organ tubuh. Dalam pengumpulan spesimen dokter forensik memberikan label pada masing-masing bungkus/wadah dan menyegelnya. Label seharusnya dilengkapi dengan informasi: nomer identitas, nama korban, tanggal/waktu otopsi, nama spesimen beserta jumlahnya. Pengiriman dan penyerahan spesimen harus dilengkapi dengan surat berita acara penyerahan spesimen, yang ditandatangani oleh dokter forensik. Toksikolog forensik yang menerima spesimen kemudian memberikan dokter forensik surat tanda terima, kemudian menyimpan sampel/spesimen dalam lemari pendingin “freezer” dan menguncinya sampai analisis dilakukan. Prosedur ini dilakukan bertujuan untuk memberikan rantai perlindungan/pengamanan spesimen (*chain of custody*).

Beberapa hal yang perlu diperhitungkan dalam tahapan penyiapan sampel adalah: jenis dan sifat biologis spesimen, fisikokimia dari spesimen, serta tujuan analisis. Dengan demikian akan dapat merancang atau memilih metode penanganan sampel, jumlah sampel yang akan digunakan, serta memilih metode analisis yang tepat. Penanganan sampel perlu mendapat perhatian khusus, karena sebagian besar sampel adalah materi biologis, sehingga sedapat mungkin mencegah terjadinya penguraian dari analit.

Pemilihan metode ekstraksi ditentukan juga oleh analisis yang akan dilakukan, misal pada uji penapisan sering dilakukan ekstraksi satu tahap, dimana pada tahap ini diharapkan semua analit dapat terekstraksi. Bahkan pada uji penapisan menggunakan teknik “*immunoassay*” sampel tidak perlu diekstraksi dengan pelarut tertentu.

Sampel urin pada umumnya dapat langsung dilakukan uji penapisan dengan menggunakan teknik *immunoassay*. Namun tidak jarang harus mendapatkan perlakuan awal, seperti pengaturan pH dan sentrifuga, guna menghilangkan kekeruhan. Pemisahan sel darah dan serum sangat diperlukan pada persiapan sebelum dilakukan uji penapisan pada darah. Serum pada umumnya dapat langsung dilakukan uji penapisan menggunakan teknik *immunoassay*. Tidak jarang sampel darah, yang diterima sudah mengalami hemolisis atau menggumpal, dalam hal ini darah dilarutkan dengan metanol, dan kemudian disentrifuga, supernatannya dapat langsung dilakukan uji penapisan menggunakan teknik *immunoassay*.

Ekstraksi satu tahap sangat diperlukan apabila uji penapisan tidak menggunakan teknik *immunoassay*, misal menggunakan kromatografi lapis tipis dengan reaksi penampak bercak tertentu. Atau juga ekstraksi bertingkat “*metode Stas-Otto*

Gang” untuk melakukan pemisahan analit berdasarkan sifat asam-basanya.

Metode ekstraksi dapat berupa ekstraksi cair-cair, menggunakan dua pelarut yang terpisah, atau ekstraksi cair-padat. Prinsip dasar dari pemisahan ekstraksi cair-cair berdasarkan koefisien partisi dari analit pada kedua pelarut atau berdasarkan kelarutan analit pada kedua pelarut tersebut. Pada ekstraksi cair-padat analit dilewatkan pada kolom yang berisi adsorben fase padat (SPE, Si-Gel C-18, Extrelut®, Bund Elut Certify®, dll), kemudian dielusi dengan pelarut tertentu, biasanya diikuti dengan modifikasi pH pelarut.

Penyiapan sampel yang baik sangat diperlukan pada uji pemastian “identifikasi dan kuantifikasi”, terutama pada teknik kromatografi. Karena pada umumnya materi biologik merupakan materi yang kompleks, yang terdiri dari berbagai campuran baik senyawa endogen maupun senyawa eksogen “xenobiotika”. Penyiapan sampel umumnya meliputi hidrolisis, ekstraksi, dan pemurnian analit. Prosedur ini haruslah mempunyai efisiensi dan selektifitas yang tinggi. Perolehan kembali yang tinggi pada ekstraksi adalah sangat penting untuk menyari semua analit, sedangkan selektifitas yang tinggi diperlukan untuk menjamin pengotor atau senyawa pengganggu terpisahkan dari analit.

Pada analisis menggunakan GC/MS, penyiapan sampel termasuk derivatisasi analit secara kimia, seperti salilisasi, metilisasi, dll. Derivatisasi ini pada umumnya bertujuan untuk meningkatkan volatilitas analit atau meningkatkan kepekaan analisis.

2.2. Uji Penapisan “Screening test”

Uji penapisan untuk menapis dan mengenali golongan senyawa (analit) dalam sampel. Disini analit digolongkan berdasarkan baik sifat fisikokimia, sifat kimia maupun efek farmakologi yang ditimbulkan. Obat narkotika dan psikotropika secara umum dalam uji penapisan dikelompokkan menjadi golongan opiat, kokain, kannabinoid, turunan amfetamin, turunan benzodiazepin, golongan senyawa anti dipresan tri-siklik, turunan asam barbiturat, turunan metadon. Pengelompokan ini berdasarkan struktur inti molekulnya. Sebagai contoh, disini diambil senyawa golongan opiat, dimana senyawa ini memiliki struktur dasar morfin, beberapa senyawa yang memiliki struktur dasar morfin seperti, heroin, mono-asetil morfin, morfin, morfin-3-glukuronida, morfin-6-glukuronida, asetilkodein, kodein, kodein-6-glukuronida, dihidrokodein serta metabolitnya, serta senyawa turunan opiat lainnya yang mempunyai inti morfin.

Uji penapisan seharusnya dapat mengidentifikasi golongan analit dengan derajat reabilitas dan sensitifitas yang tinggi, relatif murah dan pelaksanaannya relatif cepat. Terdapat teknik uji penapisan yaitu: a) kromatografi lapis tipis (KLT) yang dikombinasikan dengan reaksi warna, b) teknik *immunoassay*. Teknik *immunoassay* umumnya memiliki sifat reabilitas dan sensitifitas yang tinggi, serta dalam pengerjaannya memerlukan waktu yang relatif singkat, namun alat dan bahan dari teknik ini semuanya harus diimpor, sehingga teknik ini menjadi relatif tidak murah. Dibandingkan dengan *immunoassay*, KLT relatif lebih murah, namun dalam pengerjaannya memerlukan waktu yang relatif lebih lama.

a) teknik *immunoassay*

Teknik *immunoassay* adalah teknik yang sangat umum digunakan dalam analisis obat terlarang dalam materi biologi. Teknik ini menggunakan "*anti-drug antibody*" untuk mengidentifikasi obat dan metabolitnya di dalam sampel (materi biologik). Jika di dalam matrik terdapat obat dan metabolitnya (antigen-target) maka dia akan berikatan dengan "*anti-drug antibody*", namun jika tidak ada antigen-target maka "*anti-drug antibody*" akan berikatan dengan "antigen-penanda". Terdapat berbagai metode / teknik untuk mendeteksi ikatan antigen-antibodi ini, seperti "*enzyme linked immunoassay*" (ELISA), *enzyme multiplied immunoassay technique* (EMIT), *fluorescence polarization immunoassay* (FPIA), *cloned enzyme-donor immunoassay* (CEDIA), dan *radio immunoassay* (RIA).

Pemilihan teknik ini sangat tergantung pada beban kerja (jumlah sampel per-hari) yang ditangani oleh laboratorium toksikologi. Misal dipasaran teknik ELISA atau EMIT terdapat dalam bentuk *single test* maupun multi test. Untuk laboratorium toksikologi dengan beban kerja yang kecil pemilihan teknik *single test immunoassay* akan lebih tepat ketimbang teknik multi test, namun biaya analisa akan menjadi lebih mahal.

Hasil dari *immunoassay* test ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan, bukan untuk menarik kesimpulan, karena kemungkinan antibodi yang digunakan dapat bereaksi dengan berbagai senyawa yang memiliki baik bentuk struktur molekul maupun bangun yang hampir sama. Reaksi silang ini tentunya memberikan hasil positif palsu. Obat batuk yang mengandung pseudoefedrin akan memberi reaksi positif palsu terhadap test *immunoassay* dari anti bodi- metamfetamin. Oleh sebab itu hasil reaksi *immunoassay* (screening test) harus dilakukan uji pemastian (*confirmatori test*).

b) kromatografi lapis tipis (KLT)

KLT adalah metode analitik yang relatif murah dan mudah pengerjaannya, namun KLT kurang sensitif jika dibandingkan dengan teknik *immunoassay*. Untuk meningkatkan sensitifitas KLT sangat disarankan dalam analisis toksikologi forensik, uji penapisan dengan KLT dilakukan paling sedikit lebih dari satu sistem pengembang dengan penampak noda yang berbeda. Dengan menggunakan spektrofotodensitometri analit yang telah terpisah dengan KLT dapat dideteksi spektrumnya (UV atau fluoresensi). Kombinasi ini tentunya akan meningkatkan derajat sensitifitas dan spesifisitas dari uji penapisan dengan metode KLT. Secara simultan kombinasi ini dapat digunakan untuk uji pemastian.

2.3. Uji pemastian "*confirmatory test*"

Uji ini bertujuan untuk memastikan identitas analit dan menetapkan kadarnya. Konfirmatori test paling sedikit sesensitif dengan uji penapisan, namun harus lebih spesifik. Umumnya uji pemastian menggunakan teknik kromatografi yang dikombinasi dengan teknik detektor lainnya, seperti: kromatografi gas - spektrofotometri massa (GC-MS), kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) dengan diode-array detektor, kromatografi cair - spektrofotometri massa (LC-MS), KLT-Spektrofotodensitometri, dan teknik lainnya. Meningkatnya derajat spesifisitas pada uji ini akan sangat memungkinkan mengenali identitas analit, sehingga dapat menentukan secara spesifik toksikan yang ada.

Prinsip dasar uji konfirmasi dengan menggunakan teknik GC-MS adalah analit dipisahkan menggunakan gas kromatografi kemudian selanjutnya dipastikan identitasnya menggunakan teknik spektrofotometrimassa. Sebelumnya analit diisolasi dari matrik biologik, kemudian jika perlu diderivatisasi. Isolat akan dilewatkan ke kolom GC, dengan perbedaan sifat fisikokimia toksikan dan metabolitnya, maka dengan GC akan terjadi pemisahan toksikan dari senyawa segolongannya atau metabolitnya. Pada prinsipnya pemisahan menggunakan GC, indeks retensi dari analit yang terpisah adalah sangat spesifik untuk senyawa tersebut, namun hal ini belum cukup untuk tujuan analisis toksikologi forensik. Analit yang terpisah akan memasuki spektrofotometri massa (MS), di sini bergantung dari metode fragmentasi pada MS, analit akan terfragmentasi menghasilkan pola spektrum massa yang sangat karakteristik untuk setiap senyawa. Pola fragmentasi (spektrum massa) ini merupakan sidik jari molekular dari suatu senyawa.

Dengan memadukan data indeks retensi dan spektrum massanya, maka identitas dari analit dapat dikenali dan dipastikan.

Dengan teknik kombinasi HPLC-diode array detektor akan memungkinkan secara simultan mengukur spektrum UV-Vis dari analit yang telah dipisahkan oleh kolom HPLC. Seperti pada metode GC-MS, dengan memadukan data indeks retensi dan spektrum UV-Vis analit, maka dapat mengenali identitas analit.

Disamping melakukan uji indentifikasi potensial positif analit (hasil uji penapisan), pada uji ini juga dilakukan penetapan kadar dari analit. Data analisis kuantitatif analit akan sangat berguna bagi toksikolog forensik dalam menginterpretasikan hasil analisis, dengan kaitannya dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang muncul baik dari penyidik maupun hakim sehubungan dengan kasus yang terkait. Misal analisis toksikologi forensik ditegakkan bertujuan untuk memastikan dugaan kasus kematian akibat keracunan atau diracuni, pertanyaan-pertanyaan yang mungkin muncul pada kasus ini adalah:

- senyawa racun apa yang terlibat?
- berapa besar dosis yang digunakan?
- kapan paparan tersebut terjadi (kapan racun tersebut mulai kontak dengan korban)?
- melalui jalur apa paparan tersebut terjadi (jalur oral, injeksi, inhalasi)?

Dalam praktis analisis menggunakan teknik GC-MS, LC-MS, atau HPLC-Diode array detektor memerlukan biaya analisis yang relatif mahal ketimbang KLT-Spektrofotodensitometri. Sehingga disarankan dalam perencanaan pengadaan/pemilihan peralatan suatu laboratorium toksikologi seharusnya mempertimbangkan biaya operasional penanganan sampel. Hal ini pada kenyataannya sering menjadi faktor penghambat dalam penyelenggaraan laboratorium toksikologi. Karena pada kenyataannya telah diatur dalam KUHAP, bahwa biaya yang ditimbulkan akibat pemeriksaan atau penyidikan dibebankan pada negara, namun pada kenyataannya sampai saat negara belum mampu memikul beban tersebut.

2.4. Interpretasi temuan analisis

Temuan analisis sendiri tidak mempunyai makna yang berarti jika tidak dijelaskan makna dari temuan tersebut. Seorang toksikolog forensik berkewajiban menerjemahkan temuan tersebut berdasarkan kepakarannya ke dalam suatu kalimat atau laporan,

yang dapat menjelaskan atau mampu menjawab pertanyaan yang muncul berkaitan dengan permasalahan/kasus yang dituduhkan.

Berkaitan dengan analisis penyalahgunaan obat-obatan terlarang, mengacu pada hukum yang berlaku di Indonesia (UU no 5 th 1997 tentang spikotropika dan UU no 22 th 1997 tentang Narkotika), interpretasi temuan analisis oleh seorang toksikolog forensik adalah merupakan suatu keharusan (Wirasuta, 2005). Heroin menurut UU no 22 tahun 1997 termasuk narkotika golongan I, namun metabolitnya (morfin) masuk ke dalam narkotika golongan II. Dilain hal kodein (narkotika golongan III) di dalam tubuh akan sebagian termetabolisme menjadi morfin. Namun pada kenyataannya heroin ilegal juga mengandung acetilkodein, yang merupakan hasil asetilasi dari kodein, sehingga dalam analisis toksikologi forensik pada pembuktian kasus penyalahgunaan heroin ilegal akan mungkin diketemukan morfin dan kodein. Menurut UU narkotika ini (pasal 84 dan 85), menyatakan bahwa penyalahgunaan narkotika golongan I, II, dan III memiliki konsekuensi hukum yang berbeda, sehingga interpretasi temuan analisis toksikologi forensik, khususnya dalam kaitan menjawab pertanyaan narkotika apa yang telah dikonsumsi, adalah sangat mutlak dalam penegakan hukum.

Terdapat beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh toksikolog forensik dalam melakukan analisis:

- a. Senyawa apa yang terlibat dalam tindak kriminal tersebut (senyawa apa yang menyebabkan keracunan, menurunnya kemampuan mengendarai kendaraan dalam berlalulintas, atau narkoba apa yang telah disalah gunakan)?
- b. Berapa besar dosisnya?
- c. Efek apa yang ditimbulkan?
- d. Kapan tubuh korban terpapar oleh senyawa tersebut?
- e. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat terungkap dari hasil analisis toksikologi dan didukung oleh penguasaan ilmu pendukung lainnya seperti farmakologi dan toksikologi, biotransformasi, dan farmakokinetik.

Data temuan hasil uji penapisan dapat dijadikan petunjuk bukan untuk menarik kesimpulan bahwa seseorang telah terpapar atau menggunakan obat terlarang. Sedangkan hasil uji pemastian (confirmatory test) dapat dijadikan dasar untuk memastikan atau menarik kesimpulan apakah seseorang telah menggunakan obat terlarang yang dituduhkan. Pernyataan ini terdengar sangatlah

mudah, namun pada praktisnya banyak faktor yang mempengaruhi.

Untuk lebih jelasnya disini akan diberikan suatu perumpamaan kasus, misal dari hasil uji penapisan menggunakan teknik *immunoassay* diperoleh dalam sampel darah dan urin tertuduh memberikan reaksi positif terhadap golongan opiat. Hasil ini tidak cukup untuk membuktikan (menuduh) terdakwa telah mengkonsumsi obat terlarang narkotika golongan opiat, karena obat batuk *dentromertofan* mungkin memberikan reaksi positif. Dilain hal senyawa golongan opiat terdistribusi ke dalam golongan narkotika I sampai III, dimana menurut UU Narkotika, penyalahgunaan golongan tersebut memiliki konsekuensi hukum yang berbeda. Metabolit glukuronida dari morfin dan kodein tidak dimasukkan ke dalam senyawa narkotika. Kenyataan ini akan membuat interpretasi toksikologi forensik, yang hanya berdasarkan data hasil analisis uji penapisan, menjadi lebih kompleks.

Dilain hal banyak senyawa obat, dimana metabolitnya memungkinkan memberi reaksi positif (reaksi silang) terhadap test anti-amfetamin-antibodi. Senyawa obat tersebut antara lain: a) golongan obat bebas yang digunakan sebagai dekongestan dan anoreksia, seperti: efedrin, pseudoefedrin dan fenilpropanolamin; b) golongan keras (dengan resep): benzofetamin, fenfluramine, mefentermin, fenmeterzine, dan fentermine; c) obat / senyawa obat, dimana amfetamin atau metamfetamin sebagai metabolitnya, seperti: etilamfetamin, clobenzorex, mefenorex, dimetilamfetamin, dll (United Nation, 1995).

Pada interpretasi hasil analisis pada kasus kematian, seorang toksikolog forensik dituntut mampu menjawab pertanyaan spesifik seperti: rute pemakaian toksikan, apakah konsentrasi toksikan yang ditetapkan cukup sebagai menyebabkan kematian atau penyebab keracunan. Penetapan rute pemakaian biasanya diperoleh dari analisis berbagai spesimen, dimana pada umumnya konsentrasi toksikan yang lebih tinggi ditemukan di daerah rute pemakaian. Jika ditemukan toksikan dalam jumlah besar di saluran pencernaan dan hati, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa paparan melalui jalur oral. Demikian juga apabila konsentrasi yang tinggi ditemukan di paru-paru atau pada organ viseral lainnya mengindikasikan paparan melalui inhalasi. Bekas suntikan yang baru pada permukaan tubuh (seperti telapak tangan, lengan, dll), yang ditemukan pada kasus kematian akibat penyalahgunaan

narkotika, merupakan petunjuk paparan melalui injeksi.

Ditemukannya toksikan dalam konsentrasi yang cukup tinggi baik di saluran pencernaan maupun di darah, dapat dijadikan cukup bukti untuk menyatakan toksikan tersebut sebagai penyebab kematian. Seorang toksikolog forensik dituntut juga dapat menerangkan absorpsi toksikan dan transportasi/distribusi melalui sirkulasi sistemik menuju organ-jaringan sampai dapat menimbulkan efek yang fatal. Interpretasi ini diturunkan dari data konsentrasi toksikan baik di darah maupun di jaringan-jaringan.

Hasil analisis urin biasanya kurang berarti dalam menentukan efek toksik/psikologi dari suatu toksikan. Secara umum hasil analisis urin menyatakan adanya paparan toksikan sebelum kematian. Dari jumlah volume urin dan konstelasi jumlah toksikan dan metabolitnya di dalam kantung kemih, dengan berdasarkan data laju eksresi toksikan dan metabolitnya, maka dimungkinkan untuk menurunkan informasi lamanya waktu paparan telah terjadi sebelum kematian (Wirasuta 2004).

Kebanyakan efek farmakologik/psikologi xenobiotika berhubungan dengan tingkat konsentrasinya di darah dan tempat kerjanya (reseptor). Oleh sebab itu tingkat konsentrasi di darah adalah sebagai indikator penting dalam mencari faktor penyebab kematian/keracunan. Dalam menginterpretasikan tingkat konsentrasi di dalam darah dan jaringan sebaiknya memperhatikan tingkat efek spikologis yang sebenarnya dan semua faktor yang berpengaruh dari setiap tingkat konsentrasi yang diperoleh dari spesimen. Interpretasi tingkat konsentrasi dalam darah dan jaringan dapat dibagi menjadi tiga katagori: normal atau terapeutik, toksik, dan lethal. Tingkat konsentrasi normal dinyatakan sebagai keadaan, dimana tidak menimbulkan efek toksik pada organisme. Tingkat konsentrasi toksik berhubungan dengan gejala membahayakan nyawa, seperti: koma, kejang-kejang, kerusakan hati atau ginjal. Tingkat konsentrasi kematian dinyatakan sebagai konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian. Contoh: sianida pada konsentrasi yang tinggi (0,17-2,22 mg/l, ditemukan pada kematian akibat keracunan sianida), dinyatakan sebagai penyebab keracunan. Sedangkan pada konsentrasi yang sangat kecil (0,004 mg/l pada orang sehat dan 0,006 mg/l pada perokok), sianida berperan dalam pembentukan vitamin B12. Dalam jumlah kecil sianida juga diabsorpsi dan dibangkitkan selama merokok. Oleh sebab itu

mendeteksi sianida di darah pada tingkat dibawah konsentrasi toksik, masih dapat ditolerir sebagai tanpa efek toksik. Beberapa logam berat, seperti arsen, timbal, dan merkuri tidak diperlukan untuk fungsi normal tubuh. Keberadaan logam tersebut dibawah tingkat konsentrasi toksik mengindikasikan bahwa korban telah terpapar logam berat akibat polusi lingkungan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi respon individu terhadap tingkat konsentrasi toksik (seperti: usia, jenis kelamin/status hormonal, berat badan, status nutrisi, genetik, status imunologi, kelainan patologik dan penyakit bawaan, kelainan fungsi organ, sifat farmakokinetik dari toksikan) seharusnya juga dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil analisis, yang bertujuan mencari faktor penyebab keracunan. Faktor lain yang juga harus mendapat perhatian adalah fenomena farmakologi seperti toleransi. Toleransi adalah suatu keadaan menurunnya respon tubuh terhadap toksikan sebagai hasil paparan yang berulang sebelumnya, biasanya dalam waktu yang lama. Penurunan respon dapat diakibatkan oleh adaptasi selular pada suatu konsentrasi toksikan, yang dapat berakibat pada penekanan efek farmakologis yang diinginkan. Hal ini sering dijumpai pada kasus kematian akibat menyalahgunaan heroin, dimana ditemukan tumpang tindih rentang konsentrasi morfin di darah pada kasus “lethal related heroine (0,010 - 2,200 µg/ml, rata-rata: 0,277 µg/ml)” dan “non-lethal related heroine (0,010 -0,275 µg/ml, rata-rata: 0,046 µg/ml)” (Wirasuta 2004). Konsentrasi morfin yang tinggi mungkin tidak mengakibatkan efek toksik pada *junkies* yang telah berulang memakai heroin, sedangkan pada konsentrasi yang sama mungkin menimbulkan efek kematian pada orang yang baru menggunakan. Bahaya kematian sering dijumpai pada pemakaian dosis tinggi oleh pencandu, yang memulai kembali menggunakan heroin setelah lama berhenti menggunakannya, dimana dosisnya didasarkan pengalaman pribadi saat efek toleransi masih timbul.

Melalui pengamatan ulang riwayat kasus, memperhatikan semua faktor toksokinetik, toksodinamik, dan dengan membandingkan hasil analisis dengan laporan kasus yang sama dari beberapa pustaka atau pengalaman sendiri, seorang ahli toksikologi membuat interpretasi akhir dari suatu kasus.

Contoh-contoh di atas dengan jelas memaparkan, bahwa hasil reaksi positif dengan teknik immunoassay belum cukup bukti untuk memastikan/menuduh seseorang telah

mengonsumsi obat terlarang. Lebih lanjut berikut ini diberikan ilustrasi kasus dan interpretasi dari hasil analisis toksikologi forensik yang lengkap:

Contoh: Ilustrasi kasus toksikologi forensik (*data dikutip dari kasus yang masuk ke Institut of Legal Medicine of Goerg August University, Göttingen, Germany*):

Berdasarkan Berita Acara Pemeriksaan dari penyidik dilaporkan telah ditemukan mayat di kamar mandi sebuah cafe. Dilengan kanannya masih tertancap jarum suntik. Hasil otopsi melaporkan terdapat baik bekas suntikan yang masih baru maupun yang sudah menua dilengan kanan dan kiri, telapak tangan, kaki. Terdapat edema paru-paru, dan bau aromatis dari organ tubuh seperti saluran cerna. Dokter spesialis Forensik menyimpulkan kematian diduga diakibatkan oleh keracunan obat-obatan.

Hasil analisis toksikologi forensik:

Uji skrining menggunakan teknik immunoassay test (EMIT) terdeteksi positif golongan opiat dan benzodiazepin. Dari penetapan kadar alkohol di darah dan urin terdapat alkohol 0,1 promil dan 0,1 promil.

Pada uji konfirmasi dengan menggunakan alat GC-MS diperoleh hasil:

- darah sebelum di hidrolisis: - morfin: 0,200 µg/ml, - kodein: 0,026 µg/ml
- darah setelah hidrolisis: - morfin: 0,665 µg/ml, - kodein: 0,044 µg/ml
- urin sebelum hidrolisis: - 6-asetilmorfin: 0,060 µg/ml, - morfin: 0,170 µg/ml, - kodein: 0,040 µg/ml
- urin setelah hidrolisis: - morfin: 0,800 µg/ml, - kodein: 0,170 µg/ml

Golongan benzodiazepin yang terdeteksi di darah adalah:

- diazepam: 1,400 µg/ml; nordazepam: 0,086 µg/ml; oxazepam: 0,730 µg/ml; temazepam: 0,460 µg/ml*

Dalam menginterpretasikan hasil temuannya seorang toksikolog forensik harus mengulas kembali efek toksik dan farmakologi yang ditimbulkan oleh analit, baik efek tunggal dari opiate dan benzodiazepin maupun efek kombinasi yang ditimbulkan dalam pemakaian bersama antara opiat dan benzodiazepin. Menyacu informasi konsentrasi toksik (“lethal concentration”) dapat diduga penyebab kematian dari korban.

Efek toksik yang ditimbulkan oleh pemakaian heroin adalah dipresi saluran pernafasan. Keracunan oleh heroin ditandai dengan adanya udem paru-paru. Sedangkan pemakaian diazepam secara bersamaan akan meningkatkan efek heroin dalam penekanan sistem pernafasan. Hal ini akan mempercepat kematian.

Guna mengetahui obat apa yang telah dikonsumsi oleh korban, berdasarkan hasil analisis dan alur metabolisme dari suatu senyawa obat, seorang toksikolog forensik akan merunut balik apa yang telah dikonsumsi korban.

Di darah dan urin terdapat morfin dan kodein baik dalam bentuk bebas maupun terikat dengan glukuronidnya namun di urin terdeteksi juga 6-asetilmorfin. Heroin di dalam tubuh dalam waktu yang sangat singkat akan termetabolisme menjadi 6-asetilmorfin, dan kemudian membentuk morfin. Morfin akan terkonjugasi menjadi morfin-glukuronidanya. Dari hasil analisis seorang toksikolog forensik sudah dapat menyimpulkan bahwa korban telah mengkonsumsi heroin.

Di dalam tubuh diazepam akan termetabolisme melalui N-demetilasi membentuk desmetildiazepam (nordazepam) dan kemudian akan terhidrolisis membentuk oksazepam, sebagian kecil akan termetabolisme membentuk temazepam. Sehingga dari temuan analisis dapat disimpulkan korban juga telah mengkonsumsi diazepam.

Berdasarkan data farmakokinetik dari heroin serta metabolitnya dan juga konstelasi dari konsentrasi morfin bebas dan terikatnya dapat diambil dugaan kematian terjadi lebih kurang dari satu sampai dua jam setelah pemakaian heroin (perkiraan ini didasarkan atas model farmakokinetik dari Wirasuta 2004).

Semua temuan dan hasil interpretasi ini dibuat dalam suatu laporan (berita acara pemeriksaan) yang akan diserahkan kembali ke polisi penyidik. Berkas berita acara pemeriksaan ini dikenal dengan keterangan ahli.

Interpretasi akan menjadi benar secara ilmiah apabila didasarkan pada data analisis yang valid, dan harus didukung oleh pemahaman ilmu toksikologi-farmakologi, farmakokinetik, biotransformasi yang baik. Untuk mendapatkan data analisis yang valid/sahih, harus dilakukan validasi terhadap semua prosedur analisis dan mengevaluasi sumber-sumber yang mungkin memberikan kesalahan analisis. Mengevaluasi/menganalisis

validasi dari hasil analisis dapat ditinjau dari tiga tingkat faktor utama yang menentukan hasil analisis (DFG, 1990, 1995), yaitu:

- 1) Tataran teknis analisis yang menghasilkan data analisis. Dalam tataran ini kesalahan dapat diakibatkan oleh faktor metode analisis. Untuk mendapatkan data analisis yang valid, perlu dilakukan validasi prosedur analisis, sesuai dengan ketentuan yang diatur secara internasional (misal mengikuti ketentuan validasi prosedur analisis yang dimuat dalam Farmakope International, USP, AOAC, dll).
- 2) Tataran biologis, variasi matrik biologis dari sampel memungkinkan ikut memberikan sumbangan kesalahan terhadap hasil analisis. Terdapat tiga langkah yang dapat dilakukan dalam mengevaluasi data analisis dari sudut pandang tataran biologis, yaitu: kontrol plausibilitas, evaluasi longitudinal dan transversal.

Kontrol plausibilitas mencakup:

- Kontrol data ekstrim, data ini dikontrol berdasarkan data medikal misalnya data analisis tidak sesuai dengan data yang telah diperoleh dari populasi manusia atau sangat jauh menyimpang secara statistik.
- Kontrol konstelasi yaitu membandingkan dari berbagai data analisis, yang diperoleh dari matrik biologis yang berbeda tetapi seri data tersebut masih memiliki parameter yang saling bergantung. Misal membandingkan data analisis toksikan dan metabolitnya di darah dan di urin, konstelasi data yang ditimbulkan dikontrol berdasarkan sifat farmakokinetik dari toksikan dan metabolitnya.
- Kontrol trend data: data analisis yang diperoleh dari satu pasien (korban) dievaluasi terhadap perubahan waktu, hal ini bertujuan untuk mengetahui sifat perubahan biologis (misal: laju eliminasi) yang terjadi pada pasien tersebut.

Tujuan dari kontrol plausibilitas adalah untuk mencari kesalahan analisis, dimana dari tataran teknik analitik tidak teridentifikasi, sehingga diharapkan diperolehnya data analisis yang sah.

Analisis longitudinal, evaluasi ini didasarkan terhadap sifat farmakokinetik (toksikokinetik) dan reaksi biotransformasi dari toksikan dan metabolitnya. Data analisis (toksikan dan metabolitnya) dari pasien yang sama, yang diperoleh dari selang waktu pengambilan sampel (pemeriksaan) yang berbeda dibandingkan

satu sama lainnya. Dari hasil pembandingan data analisis tersebut, dengan didasarkan sifat farmakokinetik, maka dapat dijadikan dasar untuk menduga/mengontrol konsentrasi aktual (waktu terjadinya keracunan). Lebih lanjut data ini dapat dijadikan dasar untuk memperkirakan waktu terjadinya eksposisi.

Analisis transversal, data analisis yang diperoleh dari satu pasien dibandingkan dengan kelompok kontrol. Data dari kelompok kontrol mungkin dapat berupa data konsentrasi toksikan/obat, yang diambil dari interval waktu tertentu, seperti interval waktu konsentrasi efek terapeutik, interval konsentrasi toksik atau "lethal dosis".

- 3) Tataran nosologi (ilmu pengelompokan penyakit), kesalahan dapat ditimbulkan akibat kesalahan dalam mendiagnose keracunan atau mungkin muncul akibat kesalahan menginterpretasikan temuan patologis atau psikologis pasien (korban). Kesalahan ini mungkin muncul karena keracunan dapat menampakkan kelainan patologis.

3. Daftar Pustaka

1. DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft), (1990), *Orientierende Angaben zu therapeutischen und toxischen Konzentrationen von Arzneimitteln und Giften in Blut, Serum, oder Urin*, VCH Verlag, Weinheim.
2. DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft), (1995), *Einfache toxikologische Laboratoriums-untersuchungen bei akuten Vergiftungen*, VCH Verlag, Weinheim.
3. Eckert, W.G., 1980, *Introduction to Forensic sciences*, The C.V. Mosby Company, St. Louis, Missouri
4. Kerrigan, S, (2004), *Drug Toxicology for Prosecutors Targeting Hardcore Impaired Drivers*, New Mexico Department of Health Scientific Laboratory Division Toxicology Bureau, New Mexico.
5. Madea, B. und Brinkmann B., *Handbuch gerichtliche Medizin*, Band 2,, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
6. Moffat, Ac., Jackson, J.V., Moss, M.S. and Widdop, B., 1986, *Clark's isolation and indentification of drugs in pharmaceuticals, body fluids, and post-mortem material*, 2nd Ed. The Pharmaceutical Press, London
7. Mueller B., 1975, *Gerichtliche Medizin*, Springer-Verlag, Berlin
8. Saferstein R., 1995, *Criminalistics, an Introduction to Forensic Science*, 5th Ed., A Simon & Schuster Co., Englewood Cliffs, New Jersey.
9. SOFT (Society of Forensic Toxicologist, Inc.) and AAFS (the American Academy of Forensic Sciences, Toxicology Section), (2002), *Forensic Toxicology Laboratory Guidelines*, SOFT / AAFS.
10. United Nations, (1995) *Recommended methods for the detection and assay of heroin, cannabinoids, cocaine, amphetamine and ring-substituted amphetamine derivates in biological specimens manual for use by national laboratories*, United Nation International Drug Control Programme, New York
11. Wirasuta I M.A.G. (2004), *Untersuchung zur Metabolisierung und Ausscheidung von Heroin im menschlichen Körper. Ein Beitrag zur Verbesserung der Opiatbefundinterpretation*, Cuvillier Verlag, Göttingen.
12. Wirasuta, I M.A.G., (2005), *Hambatan dalam penegakan Undang-Undang No 22 th 1997 tentang Narkotika, khususnya pada penyalahgunaan narkotika golongan opiat ditinjau dari sifat farmakokinetiknya*, dalam Wirasuta, I M.A.G., et al. (Ed.) (2005), *Peran kedokteran forensik dalam penegakan hukum di Indonesia. Tantangan dan tuntutan di masa depan*, Penerbit Udayana, Denpasar
13. Wirasuta, I M.A.G., (2005), *Peran Toksikologi forensik dalam penegakan hukum kesehatan di Indonesia*, dalam Wirasuta, I M.A.G., et al. (Ed.) (2005), *Peran kedokteran forensik dalam penegakan hukum di Indonesia. Tantangan dan tuntutan di masa depan*, Penerbit Udayana, Denpasar

KONTRIBUSI PSIKOLOGI DALAM DUNIA PERADILAN: DIMANA DAN MAU KEMANA

Adrianus Meliala

Departemen Kriminologi FISIP Universitas Indonesia

Abstract

This paper explores the contribution of psychology to the judiciary, more specifically to the court-room situation. The writer argues that despite important contributions to other stages within the criminal justice system, this judicial stage can be regarded decisive. The writer also provides argument as to why psychological application to the judiciary is also named forensic psychology. Several approaches in the current situation relating contribution of psychology to the judicial system are discussed by the writer. Some look progressive while others seem to be rather backward. Discussion is extended to future situations faced by the contribution of psychology, and to the steps that should be undertaken.

Key words: judicial system, court-room, psychological contribution, forensic

Pendahuluan

Membicarakan topik ‘kontribusi psikologi dalam dunia peradilan’ dalam suatu simposium mengenai ilmu-ilmu forensik dan metode investigasi, diperkirakan akan mengundang pertanyaan yaitu ‘apa kaitannya?’. Maka, sebelum terlalu jauh, nampaknya perlu dikemukakan terlebih dahulu kaitan dari topik ini sendiri dengan konteks yang digeluti dunia forensik pada umumnya.

Sebagai disiplin yang mempelajari manusia dan perilakunya dalam hubungannya dengan orang lain, psikologi memperlakukan masalah forensik maupun masalah kontribusi psikologi dalam dunia peradilan itu sendiri sebagai sesuatu yang tidak konvensional, bahkan kontroversial, serta relatif baru. Dalam kaitan itu, cukup wajar apabila saat mendekati masalah yang relatif telah berada di luar ranah psikologi ini, berbagai kalangan dalam psikologi mendekatinya dengan cara berbeda-beda. Salahsatu indikasinya terlihat melalui fokus dan penyebutannya.

Ada yang menyebut *psychology of law*, *psychology and law*, *psychology in law*, *psycholegal*, *legal psychology*, *psychology and criminology*, *psychology of crime*, *psychology of criminal behavior*, *psychology of abnormal behavior*,

psychology of court room, *psychology of judicial sentencing*, *psychology of judges*, *police psychology*, *psychology for police officer*, *psychology for law enforcement work*, *psychology for person identification*, *psychology of prison*, *psychology in prison*, *psychology of punishment*, *psychology of imprisonment*, *investigative psychology* serta *forensic psychology*.

Walaupun masing-masing sebutan itu memiliki fokus sendiri-sendiri, namun terdapat tiga hal yang selalu ada. Pertama, perbedaan konteks yang dihadapi psikologi. Jadi, bukan psikologinya yang berbeda, tetapi konteksnya. Adapun prinsip, teori dan metode psikologi yang berlaku, pada dasarnya sama. Kedua, dalam rangka menghadapi konteks yang berbeda-beda itu (apakah itu terkait dengan hakim, polisi atau petugas penjara), maka psikologi adalah satu dari berbagai ilmu yang berada pada posisi membantu. Oleh karena itu, pihak yang dibantu (entah itu disebut dengan ‘sistem hukum’, ‘aparatus hukum’ atau ‘sistem peradilan pidana’) dalam kesehariannya seolah-olah berada pada posisi lebih tinggi, minimal dalam menentukan kapan dirinya butuh bantuan serta bantuan macam apa. Ketiga, bantuan psikologi dalam hal ini hampir dapat dipastikan selalu dalam kerangka mencapai kebenaran hukum yang lebih akurat dan tinggi.

Dalam kaitan itulah, penulis berpendapat bahwa dari semua sebutan yang khas dan memiliki fokusnya sendiri-sendiri itu, terdapat sebutan payung (*umbrella concept*) yang dapat merangkul keseluruhannya yakni psikologi forensik. Sehingga, apabila didefinisikan, psikologi forensik adalah “segala bentuk penerapan psikologi dalam sistem hukum dalam rangka membantu aparat hukum mencapai kebenaran hukum”. Posisi inilah yang lalu membawa psikologi turut hadir dalam simposium ilmu-ilmu forensik kali ini.

Sebagaimana sudah disebut, bahwa dari berbagai hal yang menjadi *entry-point* bagi psikologi untuk masuk dalam dunia hukum, salahsatu yang dianggap *crucial* adalah dunia peradilan. Nuansanya dalam hal ini sama saja, yakni psikologi melihat terdapatnya praktek-praktek beracara di persidangan yang dapat mengganggu pencapaian kebenaran hukum tersebut. Nuansa ini pula yang menjadi sumber masalah baru, mengingat dunia hukum nampaknya tidak bisa menerima semua hal yang diindikasikan oleh kalangan psikologi sebagai sumber bias. Inilah yang menjadi fokus makalah ini.

Dimana kita sekarang

Sejauh ini, terdapat empat (kemungkinan) bentuk kontribusi psikologi dalam praktek beracara di persidangan sebagai berikut:

1. Sebagai saksi ahli, dimana psikolog (atau orang yang memiliki keahlian dalam bidang psikologi) memberikan keterangan ahli di depan persidangan sebagaimana dimintakan oleh hakim, jaksa atau pengacara.
2. Sebagai pemberi nasehat ahli diluar persidangan untuk hal-hal yang terkait dengan persidangan pada umumnya. Nasehat berupa opini atau hasil penelitian tersebut dapat diberikan kepada majelis hakim atau badan peradilan pada umumnya (misalnya Mahkamah Agung), tersangka atau yang mewakilinya, demikian pula korban atau yang mewakilinya. Media massa atau kelompok LSM tertentu dapat pula menjadi pengguna opini si psikolog tersebut
3. Sebagai hakim *ad-hoc*, yakni para psikolog profesional yang karena keahliannya diminta bertugas sebagai hakim anggota dalam majelis hakim yang menyidangkan kasus tertentu
4. Sebagai pendidik para calon hakim atau pemberi penyegaran pada hakim senior,

yang difokuskan menjadi sebuah *awareness course* terkait dengan tiga hal: situasi psikologik hakim sebagai manusia biasa saat menyidangkan perkara, proses persidangan itu sendiri sebagai suatu teater psikologis dan saat mengambil keputusan pidana.

Dalam konteks saksi ahli, maka terdapat beberapa persoalan yang khas Indonesia sebagai berikut:

Pertama, perihal siapakah yang bisa menjadi atau dipanggil sebagai saksi ahli psikolog. Bila dipergunakan pengertian bahwa psikolog adalah seseorang dengan latar belakang pendidikan S-1 Psikologi, maka terdapat permasalahan tidak meratanya penyebaran psikolog ataupun psikolog yang kebetulan ada di suatu kota ternyata tidak memiliki kemampuan sebagai saksi ahli.

Kedua, lebih dari soal siapa yang menjadi saksi ahli, yang lebih substansial terkait saksi ahli adalah mengenai keterangan yang diberikan itu sendiri dimana perlu terdapat standar atau parameter sehingga bisa dibedakan mana keterangan saksi ahli yang memenuhi syarat atau yang tidak. Terdapat suatu ‘bahaya’ dimana semua hal kemudian bisa di-psikologi-kan (*psychologizing the crime*) sehingga menjadi terlihat dicari-cari.

Ketiga, sebagai sesuatu yang bersifat fakultatif atau opsional, maka selalu menarik untuk mengetahui, pada kasus apa saja atau kapan seorang psikolog dianggap perlu untuk dihadirkan ke depan persidangan. Terdapat kesan, hanya pada perkara-perkara dengan kemungkinan terdakwaanya mengalami gangguan jiwa, dan dalam rangka menentukan kebertanggungjawabannya, dipanggilah saksi ahli psikolog. Tentu saja adakalanya saksi ahli diminta hadir oleh hakim, walau lebih sering dimintakan kehadirannya oleh pengacara terdakwa yang menginginkan kesaksian yang menyatakan dirinya tidak dapat bertanggungjawab atas perbuatannya.

Mau kemana

Telah dikemukakan di bagian terdahulu mengenai terdapatnya beberapa permasalahan terkait dengan 4 (empat) kemungkinan kontribusi psikolog dalam dunia peradilan. Untuk selanjutnya, terkait dengan apa yang perlu dilakukan ke depan, pembahasan akan kembali menguraikan keempat kemungkinan kontribusi tersebut.

Pertama, terkait utilisasi psikolog sebagai saksi ahli, kiranya sudah waktunya HIMPSI bekerja sama dengan instansi peradilan melakukan pelatihan

terkait hal ini, yang lalu diakhiri dengan pemberian sertifikasi bagi psikolog yang dianggap telah memiliki kemampuan. Disarankan, untuk selanjutnya juga perlu diadakan pelatihan dan pemantauan terkait etika pemberian keterangan ahli agar psikolog tidak terjerumus dalam fenomena “asal bicara, tergantung siapa yang bayar”. Disarankan pula agar hal-hal di atas diinformasikan kepada hakim sehingga hakim dapat memanggil orang yang tepat atau mengetahui bila kepadanya dihadapkan psikolog yang tidak benar-benar ahli.

Menyusul pelatihan tersebut, sebelumnya tentunya perlu disusun berbagai manual agar para calon saksi ahli tersebut memiliki pemahaman yang kurang lebih sama, minimal dalam isu-isu penting seperti: tingkat kontrol diri (*level of controllability*), pertanggungjawaban hukum (*legal responsibility*) serta isu keberbahayaan (*notion of dangerousness*) dari seorang terdakwa.ⁱ

Adalah kewajiban kita semua untuk menghindari terjadinya *the battle of experts*, yaitu situasi ketika pengacara dan jaksa menghadirkan saksi ahli psikolog pilihan masing-masing dan selanjutnya para psikolog itu mengemukakan teori mereka masing-masing, yang bahkan bisa amat ekstrim dan berakhir pada kesimpulan sesuai dengan posisi pihak yang mengundang.

Kedua, terkait kontribusi psikologi pada umumnya. Mengingat hal ini lebih dipengaruhi oleh preferensi psikolog, maka yang seyogyanya memberi perhatian lebih besar terkait studi di dunia peradilan adalah kalangan psikolog sendiri. Kalangan psikolog, khususnya yang berada di universitas atau asosiasi, dengan demikian perlu lebih banyak mengajak keluar komunitasnya untuk menggeluti dunia yang tidak konvensional baginya tersebut. Untuk Indonesia, satu dari sekian hambatan yang ada adalah minimnya insentif finansial bagi mereka yang hendak menggeluti bidang ini.

Di pihak lain, dunia peradilan dapat pula melakukan langkah proaktif mengajak psikologi mengobservasi dinamika psikologik, permainan peran, perubahan perilaku hingga gejala afeksi yang muncul diantara para peserta persidangan serta problem kesiapan dan kompetensi untuk, antara lain, menghadapi persidangan (*competency to stand trial*),ⁱⁱ yang kemungkinan akan berguna dalam rangka meningkatkan kepastian hukum itu sendiri.

Psikolog juga diharapkan lebih berperan membantu kepolisian dalam fase penyelidikan dan penyidikan kepolisian. Dalam hal ini terdapat situasi dimana ada psikolog non-polisi dan psikolog yang polisi; keduanya memiliki kelebihan dan kelemahannya masing-masing. Terlepas dari itu,

psikolog dapat amat membantu kepolisian dalam rangka membangun database terkait *psychological profiling* dari para calon tersangka atau menginterpretasikan sesuatu yang ditemukan di tempat kejadian perkara secara psikologis sehingga dapat menjadi barang bukti (*psychological evidences*).ⁱⁱⁱ

Ketiga, dalam rangka peran psikolog selaku hakim ad-hoc, dalam pandangan penulis, terkait kasus-kasus dengan muatan psikologik yang berat, sudah sepantasnya psikolog tidak hanya hadir sebagai saksi ahli tetapi menjadi hakim itu sendiri. Asosiasi psikologi perlu mendorong Mahkamah Agung guna memberikan kesempatan tersebut. Indikasi dari kasus-kasus yang layak ditangani hakim psikolog adalah sebagai berikut: merupakan pembunuhan serial, terdapat indikasi psikopatologik pada diri tersangkanya dan terdapatnya kemungkinan pembelaan kegilaan (*insanity defense*) diajukan oleh tersangka tersebut atau pengacaranya.

Keempat, dalam rangka memungkinkan seorang hakim terekspose dengan psikologi secara dini dan rutin, maka perlu diupayakan agar para psikolog dapat berinteraksi dengan kalangan hakim dalam berbagai fase karier mereka baik dalam format pelatihan atau perkuliahan. Pada dasarnya, pelatihan atau perkuliahan itu perlu terkait upaya menyadarkan hakim atau calon hakim tersebut akan kemungkinan-kemungkinan bias yang bisa muncul pada dirinya, baik disadari maupun (lebih-lebih) yang tidak disadarinya, dan dilanjutkan dengan upaya mengatasi bias tersebut.

Seperti telah dikemukakan sebelumnya, psikologi juga dapat lebih jauh membantu dengan membuka cakrawala para calon hakim dan hakim senior terkait dengan kemungkinan perubahan perilaku, ataupun eksesnya yang berupa bias, baik pada terdakwa maupun pihak-pihak lain yang terlibat dalam proses beracara di persidangan. Psikologi juga memiliki kemampuan untuk menjadikan hakim kembali humanis dan peka dengan permasalahan-permasalahan kepribadian dan kemanusiaan pada umumnya. Bisa dibayangkan, akan terdapat peningkatan kualitas persidangan apabila psikologi berkesempatan memfokuskan diri pada hakim mengingat pada diri hakim terdapat kewenangan besar untuk mengendalikan percakapan, menginterogasi sekaligus memutus perkara.

Kesimpulan

Telah dikemukakan bahwa pada masa kini telah terdapat kontribusi psikologi yang bisa

dikatakan relatif minimal terkait dunia peradilan. Seiring dengan itu, juga telah dijelaskan bahwa banyak hal masih bisa dilakukan oleh semua pihak, jika menginginkan peran psikologi itu semakin besar secara proporsional terkait dunia peradilan.

Dalam konteks fungsi forensik yang dilakukan oleh psikologi dalam hal ini, menunjukkan masih terbatasnya aplikasi psikologi forensik terkait dunia peradilan, tetapi pada saat bersamaan juga terdapat prospek untuk meningkat.

Adrianus Meliala, Drs., MSi., MSc., Ph.D, Prof.

Kriminolog FISIP UI

Email : adrianus@ui.edu

Daftar Acuan

ⁱ Dalam Lawrence S. Wrightsman, Edie Greene, Michael T. Nietzel dan William H. Fortune, *Psychology and the Legal System*, 5th ed., Belmont: Wadsworth, 2002, bab 1. Hampir semua buku-buku teks di bidang ini menulis mengenai 'irisan' antara psikologi dan hukum serta kelebihan dan keterbatasan masing-masing disiplin tersebut

ⁱ Tahun terbit buku Hugo Munsterberg berjudul *On the Witness Stand* yakni 1908, kerap disebut sebagai tahun lahirnya studi psikologi forensik

ⁱ Dalam organisasi American Psychological Association, fokus mengenai hukum dan kejahatan secara terpisah termasuk dalam Division 18 (Psychologist in Public Service) dan Division 41 (American Psychological Law Society)

ⁱ Bandingkan dengan Lawrence S. Wrightsman dan Solomon M. Fulero dalam *Forensic Psychology*, 2nd. ed. CA: Wadsworth Com, 2005, yang mengatakan psikologi forensik sebagai "any application of psychological research, methods, theory, and practice to a task faced by the legal system"

ⁱ Praktek di negara-negara maju dimana psikolog forensik memberi kesaksian terkait masalah pidana kenakalan anak maupun masalah perdata (seperti perceraian dan kepemilikan), nampaknya masih jauh untuk terjadi di Indonesia

ⁱ Menurut kalangan kepolisian, pembuatan profil psikologis inilah yang merupakan peran terpenting psikologi. Dalam kaitan itu, salahsatu buku yang

praktis dibaca adalah dari Peter B. Ainsworth, *Offender Profiling and Crime Analysis*, Portland: Wilan Publishing, 2001

ⁱ P.E. Meehl, Law and the fireside inductions: some reflections of a clinical psychologist, dalam J.L. Tapp and F.J. Levine (eds.), *Law, Justice and the Individual in Society*, N.Y.: Holt, Rinehart and Winston, 1977. Penulis sengaja mengambil tulisan tua guna menggambarkan bahwa anggapan tentang hukum itu memang sudah ada sejak lama

ⁱ Cukup banyak artikel atau bab dalam buku yang mengulas tentang kritik (baca: ketidaksenangan) dunia hukum pada psikologi. Salahsatu ulasan terbaru terdapat dalam buku Lawrence S. Wrightsman dan Solomon M. Fulero, *Forensic Psychology*, 2nd ed., CA: Wadsworth Com, 2005, hal. 15-22

ⁱ UNICEF adalah satu dari sedikit sekali lembaga donor internasional yang memberi perhatian pada peningkatan pengetahuan hakim saat berhadapan dengan manusia-manusia rentan, salahsatunya adalah anak. Dapat dilihat dalam laporan *Analisa Situasi Sistem Peradilan Pidana Anak (Juvenile Justice System) di Indonesia* karya Purnianti dkk. didukung UNICEF Indonesia

ⁱ Isyu-isyu ini amat crucial dimata kedua disiplin, karena memang paling menentukan terkait apakah seorang terdakwa akan dihukum atau dibebaskan. Elaborasi isyu-isyu tersebut dewasa ini telah amat detail. Sebuah buku dengan pembahasan yang baik adalah karya Ralph Reisner, *Law and the Mental Health System (Civil and Criminal Aspects)*, St. Paul: West Publishing Co., 1985

ⁱ Makin sensitif dunia hukum, makin besar pula kesediaan untuk mengakui keberlakuan semakin banyak kompetensi. Sebagai contoh, kompetensi untuk bersaksi, kompetensi untuk menerima putusan hingga kompetensi untuk dieksekusi. Di peradilan Indonesia, isyu kompetensi ini masih dianggap sebagai pengganggu ketimbang sebagai hak terdakwa

ⁱ Terdapat tulisan yang baik dan komprehensif walau mulai menua dari Brian Clapham tentang upaya psikolog mengintrodusir sesuatu yang disebut alat bukti psikologis ke depan pengadilan. Dalam *Psychology in the Court Room*, Sally Lloyd-Bostock (ed.), Hong Kong: MacMillan, 1981

**FORMULIR BERLANGGANAN
INDONESIAN JOURNAL OF LEGAL AND FORENSIC SCIENCES
(IJLFS)**

No.

Nama lengkap :

Instansi :

Alamat lengkap:

.....

.....Kode Pos

Telp./Fax./HP ://

.....

Saya mengajukan permohonan berlangganan majalah Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences (IJLFS) selama : *(berikan tanda √ sesuai yang diinginkan)*

☐ 1 tahun = Rp. 150.000,- ☐ 2 tahun = Rp. 250.000,-

terhitung mulai Vol. / No. / 20.... sampai dengan Vol. / No. / 20....

Bersama ini saya serahkan/kirimkan*) uang sebesar Rp. (.....
.....)

Jakarta, 20
Pemohon,

(.....)

*)Dikirim ke rekening Bank BNI Cab. UI Depok, a.n. Elza Ibrahim No.Rek. 0137502642,
Tanda Bukti Kiriman dari bank beserta Formulir Berlangganan yang sudah diisi disampaikan ke
Sekretrariat IJLFS: Departemen IKF FKUI Jl Salemba Raya No 6 Jakarta Pusat, fax.: 3154626.

Pedoman bagi Penulis

Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences (IJLFS) adalah publikasi resmi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia yang terbit tiga kali dalam setahun. IJLFS menerima naskah orisinal yang belum pernah dipublikasikan. Pengiriman naskah ke IJLFS sekaligus merupakan persetujuan penulis bahwa IJLFS mempunyai hak kepemilikan (*copy right*) atas naskah yang dipublikasikan.

Pengiriman Naskah

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dan diketik dengan spasi ganda pada kertas A4 dan dicetak dengan kualitas yang baik. Naskah dikirim dalam tiga rangkap (naskah asli dan dua salinan termasuk tabel dan gambar) dan dikirimkan kepada Redaksi IJLFS dengan alamat: Redaksi IJLFS, Departemen Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Salemba Raya No.6 Jakarta Pusat Telp.62-21-3106976, Fax. 62-21-3154626 Email: <http://www.forensikjakarta.net>

Format Naskah

IJLFS menerima naskah dalam bentuk Hasil Penelitian, Tinjauan Pustaka, dan Laporan Kasus. Sistematika naskah Hasil Penelitian disusun dalam urutan Abstrak, Pendahuluan, Bahan dan Cara Kerja, Hasil, Pembahasan, Kesimpulan (dan saran), Ucapan Terima Kasih (kalau ada), dan Daftar Acuan; sistematika naskah Tinjauan Pustaka disusun dalam urutan Abstrak, Pendahuluan, Berbagai sub-pokok pembahasan, Kesimpulan, Ucapan terima kasih (kalau ada) dan Daftar Acuan; sedangkan sistematika naskah Laporan Kasus disusun dalam urutan Abstrak, Pendahuluan, Laporan Kasus, Pembahasan, dan Kesimpulan (dan saran), dan Daftar Acuan. Semua naskah harus dilengkapi dengan kata kunci (3 - 6 kata), dan acuan yang diambil adalah acuan yang terkini (80% acuan terdiri atas acuan sepuluh tahun terakhir).

Naskah Hasil Penelitian

Sistematika penulisan hendaknya mengikuti urutan sistematika yang telah dikemukakan. Setiap komponen harus dimulai pada halaman baru. Beberapa hal yang harus diperhatikan adalah:

1. **Halaman Judul.** Halaman judul harus mengandung 1) judul artikel, 2) judul pembuka, 3) nama lengkap setiap penulis, 4) nama dan alamat instansi tempat penulis bekerja, dan 5) alamat untuk korespondensi yang lengkap (termasuk telepon alamat dan *e-mail*).
2. **Abstrak.** Abstrak ditulis dalam satu paragraf dalam bahasa Indonesia dan Inggris, maksimal 250 kata, yang mengandung tujuan, bahan dan cara kerja, hasil, dan kesimpulan penelitian. Abstrak tidak memakai singkatan kecuali singkatan yang sudah baku (misalnya kg - kilogram, dsb.)
3. **Bahan dan Cara Kerja.** Pada penelitian yang dilakukan pada manusia atau hewan coba, hendaknya dinyatakan pula persetujuan pelaksanaan penelitian dari komisi etik (*ethical clearance*)
4. **Daftar Pustaka.** Pengacuan dalam naskah dilakukan dengan memberi nomor, sesuai dengan urutan keluarnya acuan dalam naskah. Penomoran acuan dilakukan dengan angka Arab dan ditulis *superscript*. Daftar Pustaka di akhir naskah memuat daftar pustaka yang diacu dan disusun menurut urutan keluarnya dalam naskah. Contoh:

- a. Bila acuan diambil dari jurnal. Unsur-unsur yang harus ada dalam penulisan daftar kepustakaan dari jurnal adalah nama pengarang, judul artikel, nama majalah, tahun terbit, volume, nomor, dan halaman. Nama Jurnal ditulis dengan huruf miring (*italic*). Singkatan nama jurnal mengikuti daftar singkatan baku dari Index Medicus atau Index to Pulp. *J Forens Sci* 1993; 38(5): 1063-7. Kido A, Kimura Y, Oya M. Transferin Subtyping in Dental

- b. Bila acuan diambil dari buku.

- i. Buku tanpa editor. Unsur-unsur yang harus ada dalam penulisan daftar kepustakaan adalah nama pengarang, judul artikel, judul buku, edisi, tempat (kota) terbit, nama penerbit, tahun terbit, dan halaman. Judul buku ditulis dengan huruf miring (*Italic*). Contoh: Seltzer S, Bender L. *The Dental Pulp*. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1975: 132-5
 - ii. Buku dengan editor. Unsur-unsur yang harus ada dalam penulisan daftar kepustakaan adalah nama pengarang, judul artikel, nama editor, judul buku, edisi, tempat (kota) terbit, nama penerbit, tahun terbit dan halaman. Contoh: Hargreaves KM. Pain Mechanism of the Pulpodentin Complex. In: Hargreaves KM, Goodis HE. *Seltzer and Bender's Dental Pulp* Chicago: Quintessence Book. 2002: 181-200.
- c. Bila acuan diambil dari disertasi/tesis. Unsur yang harus ada adalah pengarang, judul disertasi/tesis, kata Disertasi/Tesis dalam tanda kurung, kota tempat belajar, institusi tempat belajar, tahun. Contoh: Siregar F. Studi Biologi Efek Getah *Jatropha curcas* (*Euphorbiaceae*) terhadap gigi dan jaringan periapiks. [Disertasi]. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. 2000.
 - d. Bila acuan diambil dari buku terjemahan. Unsur yang harus ada adalah nama pengarang, judul artikel, nama editor, judul buku terjemahan, penerjemah, kota tempat terbit, nama penerbit, tahun, halaman. Contoh: Holland GR. Diagnosis Banding Nyeri Orofasial. Dalam: Walton RE, Torabinejad M. *Prinsip dan Praktik Ilmu Endodonsia*, Sumawinata N (penerjemah), Jakarta: EGC, 1998:643-5
 - e. Bila acuan diambil dari lembaga/institusi. Unsur yang harus ada adalah nama pengarang (bisa perorangan atau badan yang berada di lingkungan institusi/lembaga tsb; kalau tidak ada ditulis *anonim*), judul artikel, tempat lembaga/institusi, nama lembaga/institusi, tahun. Contoh:
 - i. Tim Penyusun Program Terpadu KB. Pedoman Pelaksanaan Keterpaduan Keluarga Berencana – Kesehatan untuk DATI II dan Kecamatan. Jakarta: Departemen Kesehatan R.I., 1995
 - ii. Anonim. Basic Information on Population and Family Planning Program. Jakarta: National Family Planning Coordinating Board, 1982.
 - f. Bila acuan diambil dari internet. Jenis pengacuan ini harus mencantumkan waktu dan tempat mengunduh .
5. **Tabel.** Setiap tabel harus diketik pada lembar terpisah, diberi nomor secara berurutan sesuai dengan penyebutannya dalam naskah, dan masing-masing harus diberi judul singkat. Penjelasan harus ditempatkan pada catatan kaki.
 6. **Gambar dan Lambang.** Setiap gambar harus disitasi pada naskah sesuai urutan. Judul dan penjelasan rinci dari gambar harus diletakkan pada tempat lambang gambar, bukan pada gambar.

Naskah Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan artikel telaah analitis terhadap satu topik dilengkapi dengan acuan yang memadai dan mutakhir.

Laporan Kasus

Laporan kasus mengetengahkan kasus-kasus yang jarang dijumpai, metoda diagnosis baru, atau metoda perawatan mutakhir.

Guide for Authors

Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences (IJLFS) is a formal publication of the Faculty of Dentistry, University of Indonesia, and published three times a year. IJLFS accepts original previously unpublished manuscripts. The delivery of the manuscripts to IJLFS is also a form of the writer's agreement that the IJLFS has the copyright upon the published manuscript.

Submission of Manuscripts

The manuscript is to be written in Indonesian or English and typed in double spacing on A4-sized paper in a good quality print. The manuscript is to be sent in three copies (one original manuscript and two copies, including tables and pictures) to the editor of IJLFS, to the address: Departemen Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Salemba Raya No.6 Jakarta Pusat Telp.62-21-3106976, Fax. 62-21-3154626 Email: <http://www.forensikjakarta.net>

Format of Manuscripts

IJLFS accepts manuscripts in the form of Original Article, Review Article, and Case Report. The format of an Original Article manuscript is as follows: Abstract, Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, Conclusion (and suggestions), acknowledgements (if any), and References. The format of a Review Article manuscript is as follows: Abstract, Introduction, the subtitles of discussion, Conclusion, Acknowledgements (if any), and References. The format of Case Report manuscripts is as follows: Abstract, Introduction, Case Report, Discussion, and Conclusion (and suggestions), and References. All manuscripts should be completed with keywords (3-6 words), and the citations taken are the most recent ones (80% of the citations from last ten years).

Original Article Manuscript

The format of the article should be following the rules given below. Every component has to be started in a new page. Things to remembered include:

1. **Title Cover.** The title cover has to include 1) the title of the article, 2) an opening title, 3) the full name of every author, 4) the name and address of the institution the authors work in, and 5) the full address for correspondence (including phone number and e-mail address).
2. **Abstract.** Abstract is written in one paragraph in Indonesian and English, the maximum of 250 words, which includes the research's purpose, Material and method, result, and conclusion. Abstract should not contain abbreviations except those which are already formal (for example kg – kilogram, etc.)
3. **Materials and Methods.** In the research done on human or experimental animals, the type of informed consent and/or ethical clearance should be stated.
4. **References.** The citations in the text should be given as superscripts using Arabic numerals, and in the order of appearance in the manuscript. The references at the end of the manuscript should list the cited references in this order. For example:
 - a. Citation from a journal: The components that should be mentioned in writing the references from a journal are author(s)' name(s), the title of the article, the name of the magazine, the year it was published, which volume, number, and pages. The name of the journal is written in italic. Abbreviation of the journal's name should be in accordance with the list of formal abbreviations from the Index Medicus or Index to Dental Literature. For example: Kido A, Kimura Y, Oya M. Transferring Subtyping in Dental Pulp. *J Forens Sci* 1993; 38(5): 1063-7.
 - b. Citation from a book:

- i. Book without editors. The components that must be inserted in the writing of the references are the name of the authors, the title of the article, the title of the book, edition, the place (city) it was published, the name of the publisher, the year it was published, and page. The title of the book should be typed in italic. For example: Seltzer S, Blender L. *The Dental Pulp*. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincot, 1975: 132-5.
- ii. Book with editors. The components that must be inserted in the writing of the references are the name of the authors, the title of the article, editors' names, the title of the book, edition, the place (city) it was published, the name of the publisher, the year it was published and page. For example: Hargreaves KM. Pain Mechanism of the Pulpodentin Complex. In: Hargreaves KM, Goodies HE, editors. *Seltzer and Bender's Dental Pulp*. Chicago: Quintessence Book, 2002: 181-200.
- c. Citation from a dissertation/thesis: The components that must be inserted are authors, title of dissertation/thesis, the word dissertation/thesis in parentheses, the place (city) of the study, the institution, year. For example: Siregar F. Studi Biologiik Efek Getah *Jatropha curcas* (*Euphorbiaceae*) terhadap gigi dan jaringan periapiks. [Disertasi]. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. 2000.
- d. Citation from a translated book: The components that must be inserted are the names of the authors, the title of the article, the name of the editor, the translated title, the interpreter, the city it was published in, the name of the publishing house, year, and page. For example: Holland GR. Diagnosis Banding Nyeri Orofasial. Dalam: Walton RE, Torabijena M. *Prinsip dan Praktik Ilmu Endodonsia*, Sumawinata N (penerjemah), Jakarta: EGC, 1998:643-5.
- e. Citation from an organization/institution: The components that must be inserted are the name of the authors (either individually or the department within the organization/institution; if there is none, it should be written *anonymous*), the title of the article, the place of the organization/institution, the name of organization/institution, year. For example:
 - i. Tim Penyusun Program Terpadu KB. Pedoman Pelaksanaan Keterpaduan Keluarga Berencana – Kesehatan untuk DATI II dan Kecamatan. Jakarta: Departemen Kesehatan R.I., 1995
 - ii. Anonim. Basic Information on Population and Family Planning Program. Jakarta: National Family Planning Coordinating Board, 1982.
- f. Citation from the internet: This kind of citation should include the time and origin in the internet address.
5. **Tables.** Every table should be typed on a separate paper, given numbers in the order of appearance in the manuscript, and given a short title. Any details should be placed in footnotes.
6. **Figures and Symbols.** Every figure has to be cited in the manuscript in order of appearance. The title and details of the figure should be positioned in the figure caption instead of the figure itself.

Review Article Manuscript

Review Article is an analytical descriptive article upon a certain topic that is completed with adequate and most recent citations.

Case Report

Case Report tends to focus on topics that are rarely found or unique, on new methods of diagnosis, or on the most recent treatment methods.



Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences

Departement of Forensic Medicine
Faculty of medicine
University of Indonesia
Jl. Salemba Raya No.6, Jakarta, Indonesia
Telp: 62-21-3912768
Fax: 62-21-3154626
forensik.sains@yahoo.com