

INDONESIAN JOURNAL OF  
**CLINICAL PATHOLOGY AND  
MEDICAL LABORATORY**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

---

**SUSUNAN PENGELOLA MAJALAH INDONESIAN JOURNAL OF  
CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY**

**Pelindung (Patron)**

Ketua Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

**Penasehat (Advisor)**

Prof. Marsetio Donosepoetro, dr., Sp.PK(K)  
Prof. Siti Budina Kresna, dr., Sp.PK(K)  
Prof. Dr. Herman Hariman, dr., Sp.PK(K)  
Dr. R. Darmawan Setijanto, drg., Mkes

**Penelaah Ahli/Mitra Bestari (Editorial Board)**

Prof. Hardjoeno, dr., Sp.PK(K)  
Prof. Dr. Indro Handojo, dr., Sp.PK(K)  
Prof. Dr. J B Soeparyatmo, dr., Sp.PK(K)  
Prof. Riadi Wirawan, dr., Sp.PK(K)  
Prof. Dr. A A G Sudewa, dr., Sp.PK(K)  
Prof. Rahayuningsih, dr., Sp.PK(K), DSc  
Prof. Chatar, dr., Sp.PK(K)  
Prof. Tiki Pang, PhD  
Prof. Dr. Krisnowati, drg., Sp.Pros

**Penyunting Pelaksana (Managing Editors)**

Prof. Dr. Prihatini, dr., Sp.PK(K), Prof. Marzuki Suryaatmadja, dr., Sp.PK(K), Dr. Adi Prijana, dr., Sp.PK(K),  
Budiman, dr., Sp.PK(K), Dr. Kusworini Handono Kalim, dr., Mkes, Prof. Adi Koesoema Aman, dr., Sp.PK(K),  
Dr. Rustadi Sosrosumihardjo, dr., DMM, MS., Sp.PK(K), Yuli Kumalawati, dr., Sp.PK(K),  
Lia Gardenia Partakusuma, dr., Sp.PK, Dr. Ida Parwati, dr., Sp.PK, Dr. FM Yudayana, dr., Sp.PK(K),  
Yuli Soemarsono, dr., Sp.PK, Brigitte Rina Aninda Sidharta, dr., Sp.PK, Tjokorde Gde Oka, dr., Sp.PK,  
Prof. Dr. Krisnowati, drg., Sp.Pros

**Asisten Penyunting (Assistants to the Editors)**

Dr. Harsono Notopoero, dr., Sp.PK(K), Yolanda, dr., Sp.PK(K),  
Dr. Sidarti Soehita, FHS, dr., MS, Sp.PK(K), Dr. Jusak Nugraha, dr., MS, Sp.PK,  
Endang Retnowati, dr., MS, Sp.PK, Dr. Aryati, dr., MS, Sp.PK

**Pelaksana Tata Usaha**

Leonita Aniwati, dr., Sp.PK, Yetti Hernaningsih, dr., Sp.PK:  
Tab. Siklus Bank Jatim Cabang RSU Dr. Soetomo Surabaya; No AC: 0323551651;  
Email: pdspatklin\_sby @telkom.net. (PDSPATKLIN Cabang Surabaya),  
Bendahara PDSPATKLIN Pusat, RS PERSAHABATAN, Jakarta Timur, Tlp. 62-021-4891708, Fax. 62-021-47869943  
Email: pds\_patklin@yahoo.com

**Alamat Redaksi (Editorial Address)**

Laboratorium Patologi Klinik RSU Dr. Soetomo Jl. Prof. Dr. Moestopo 6–8 Surabaya Tlp/Fax. (031) 5042113,  
Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Unair, Jl. Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya, Tlp (031) 5020251–3  
Fax (031) 5022472, 5042113, Email: pdspatklin\_sby @telkom.net.

INDONESIAN JOURNAL OF  
**CLINICAL PATHOLOGY AND  
 MEDICAL LABORATORY**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

---

**DAFTAR ISI**

**PENELITIAN**

Pemeriksaan CD4 Hubungannya dengan Stadium Penyakit HIV Penderita ( <i>Cd4 Examination and its Correlation with HIV Diseases Stadium of Patients</i> ) <b>Adi K. Aman, Tonny, Rachmad</b> .....	<b>93-96</b>
Profil Asam Laktat Penderita Diabetes Mellitus Terkendali (Kontrol) dan Tidak Terkendali (Kontrol) ( <i>Lactic Acid Profile in Controlled and Uncontrolled Diabetes Mellitus Patients</i> ) <b>Laily Indrayanti, Harjo Mulyono</b> .....	<b>97-101</b>
Petanda Kebahayaan (Risiko) Penyakit Jantung Koroner Terkait LDL ( <i>LDL related Risk Markers for Coronary Heart Disease</i> ) <b>Adi Priyana</b> .....	<b>102-105</b>
Uji Sensitivitas dan Spesifitas Troponin I dan Troponin T sebagai Penanda Biokimia Jantung untuk Menegakkan Diagnosis Acute Myocardial Infarction (AMI) ( <i>Evaluation of Sensitivity and Specificity of Troponin I and Troponin T as Cardiac Biochemical Markers in the Early Diagnosis of Acute Myocardial Infarctions (AMI)</i> ) <b>Friska O, Tristina N, Suraya N</b> .....	<b>106-108</b>
Uji Cepat ( <i>Rapid Test</i> ) Antibodi IgM terhadap <i>Salmonella typhi</i> Demam Tifoid ( <i>Rapid Test for IgM Antibodies Salmonella typhi of Typhoid Fever</i> ) <b>Rini Riyanti, Prihatini, Siti Rochmatoen</b> .....	<b>109-111</b>
<b>TELAAH PUSTAKA</b>	
Menahan atau Menekan Kekebalan (Imunosupresi) untuk Pencangkokan Ginjal (Bagian II) ( <i>The Immunosupression of Renal Transplantation</i> ) (Part II) <b>Suprapto Ma'at</b> .....	<b>112-122</b>
<b>LAPORAN KASUS</b>	
Sel Plasma Leukemia Hubungan dengan Mielofibrosis ( <i>The Corelation Between Leukemia Plasma Cell and Myelofibrosis</i> ) <b>Sri Sulistiandari, Budiman</b> .....	<b>123-126</b>
<b>MENGENAL PRODUK BARU</b>	
Penemuan (Deteksi) Antibodi untuk Antigen Tuberkulosis Menggunakan Metode Imunokromatografi di Penderita Tuberkulosis Paru ( <i>Evaluation of Immunochromatography Method for Detection of Antibody to Tuberculosis Antigen in Lung Tuberculosis Patients</i> ) <b>Kadek Mulyantari, Aryati, M.Y. Probohoesodo</b> .....	<b>127-130</b>
<b>MANAJEMEN LABORATORIUM</b>	
Membangun Sendiri Sistem Informasi Laboratorium ( <i>Laboratory Information System Self Building</i> ) <b>Yogi Sucayyo, Supri, Prihatini</b> .....	<b>131-133</b>
<b>INFORMASI LABORATORIUM MEDIK TERBARU</b> .....	<b>134-136</b>

# **UJI SENSITIVITAS DAN SPESIFISITAS TROPONIN I DAN TROPONIN T SEBAGAI PENANDA BIOKIMIA JANTUNG UNTUK MENEGAKKAN DIAGNOSIS ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION (AMI)**

*(Evaluation of Sensitivity and Specificity of Troponin I and Troponin T as Cardiac Biochemical Markers in the Early Diagnosis of Acute Myocardial Infarction (AMI))*

**Friska O\*, Tristina N\*, Suraya N\***

---

## **ABSTRACT**

Acute coronary syndrome (ACS) is the most common heart disease and has been a leading cause of mortality in Indonesia's and developed countries population aged over 45 years endemic. The diagnosis of ACS is made by fulfilling 2 of 3 WHO criteria: typical ischemic chest pain, electrocardiogram (ECG) changes specific for ACS and the raise of cardiac biochemical markers. Cardiac troponin T (cTnT) or I (cTnI) are two novel biomarkers with high diagnostic sensitivity and specificity for early diagnosis of ACS especially acute myocardial infarction (AMI). Troponin I and T are proteins of cardiac myofibrils, released into the bloodstream in the death damages of cardiomyocyte caused by AMI or injury. The level of cTnI will not increased in patients with decreased renal functions, which is distinct from cTnT. The aims of study are to define the sensitivity and specificity of cTnI and cTnT to be cardiac biochemical markers for AMI patients. From 41 subjects; 29 AMI and 12 subjects non AMI patients in Cardiac Intensive Care Units (CICU) and Emergency Room (ER) of Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin (RSHS) Bandung from September to October 2007 was evaluated. Design of the study was cross sectional and quantitative observational study. The cTnI and cTnT assay using the quantitative immunochromatography method. Sensitivity, specificity, Positive Predictive Value (PPV) and Negative Predictive Value (NPV) in subjects who met 2 WHO criteria for AMI, Troponin I was 74%, 86%, 96% and 40%. Sensitivity, specificity, PPV and NPV In subjects who met 3 WHO criteria for AMI, Troponin I was 89%, 57%, 62% and 87%. Sensitivity, specificity, PPV and NPV cTnI was 90%, 100% 100 and 80% for diagnosis of AMI. In subjects who met 2 WHO criteria for AMI, Troponin T Sensitivity, specificity, PPV and NPV has 88%, 71%, 94% and 56%. In subjects who met 3 WHO criteria for AMI sensitivity, specificity, PPV and NPV Troponin T was 94%, 35%, 53% and 89%. And Sensitivity, specificity, PPV and NPV Troponin T was 97%, 67%, 88%, and 89% for diagnosis of AMI. Troponin T is more sensitive than troponin I, but troponin I has greater specificity than troponin T in AMI. Troponin I is more specific because no influence from renal dysfunction.

**Key words:** Cardiac troponin I (cTnI), cardiac troponin T (cTnT), cardiac biochemical markers

---

## **PENDAHULUAN**

Sindrom Koroner Akut (SKA) merupakan penyakit jantung yang sering ditemukan dan menjadi penyebab kematian utama di Indonesia dan negara-negara maju pada usia 45 tahun ke atas.<sup>1</sup>

Angka kematian karena Penyakit Jantung Koroner (PJK) di Indonesia semakin meningkat, berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) dari tahun 1980 menduduki urutan ketiga (9,9%) dan tahun 1992 menduduki urutan pertama (16,4%). World Health Organization (WHO) meramalkan PJK akan menjadi penyebab kematian utama di kawasan Asia pada tahun 2010 nanti.<sup>1</sup>

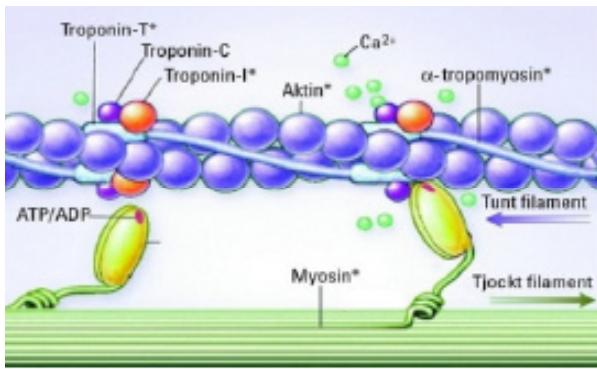
Dalam usaha menurunkan angka kematian penderita SKA, penting untuk menegakkan diagnosis SKA sedini mungkin, sehingga penata laksanaan dengan pengobatan dapat dilakukan dengan lebih baik. Diagnosis SKA ditegakkan berdasarkan kriteria WHO, jika memenuhi 2 dari 3 kriteria sebagai berikut: nyeri dada khas iskemik, adanya perubahan

gambaran electrocardiogram (EKG) dan peningkatan kadar enzim jantung. Penanda atau marka jantung antara lain Creatinine Kinase (CK), Creatine Kinase-Muscle Brain (CKMB), Lactate Dehydrogenase (LDH), Serum Glutamate Oxalo-acetate Transaminase (SGOT), Cardiac Troponin T (cTnT) atau I (cTnI). Di antara semua penanda biokimia di atas, cTnT dan cTnI memiliki sensitivitas dan spesifitas yang tinggi dalam menunjang diagnosis Acute Myocardial Infarction (AMI) dan dijadikan baku emas baru oleh European Society of Cardiology (ESC), American College of Cardiology (ACC), dan American Heart Association (AHA) dan telah dinyatakan bahwa penanda tunggal pada AMI adalah Troponin. Pelepasan Troponin dalam sirkulasi perifer menandakan kerusakan langsung pada jaringan otot jantung atau akibat gangguan perfusi mikrovaskular koroner. Cardiac Troponin I dan T meningkat di dalam darah 3–4 jam setelah kejadian SKA dan tetap bertahan selama cTnI 7–10 hari dan cTnT 10–14 hari, karena pelepasan troponin bertahan akibat degenerasi miofibril. Pada iskemia pembuluh

---

\* Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran/RS. Dr Hasan Sadikin Bandung

darah miokard atau oklusi akan terjadi kerusakan otot jantung yang tidak dapat pulih kembali (*irreversibel*). Protein pengatur miofilamen dan protein sitoskeletal, keduanya memperlihatkan kerentanan akan terjadinya perpecahan pada kejadian iskemia. Iskemia ringan saja memperlihatkan gangguan pada mikrotubuli dan menghasilkan kerusakan pada desmin, a-aktin dan spektrin.



**Gambar 1.** Troponin dapat kita lihat seperti di bawah ini

Protein kontraktil seperti aktin, miosin, tropomiosin dan Troponin T dilepaskan pada jaringan yang mengalami iskemia global, sebagian Troponin I juga dilepaskan oleh enzim proteolisis selama kejadian iskemia. Secara umum degradasi Troponin I terjadi dan berhubungan dengan disfungsi kontraktil. Penanda jantung ini dapat menggambarkan luasnya kerusakan yang terjadi pada otot jantung, walaupun kerusakan tersebut minimal.<sup>2-5</sup>

Pada tabel 1 dapat dilihat waktu peningkatan, puncak dan penurunan penanda/marka jantung sebagai berikut.

Troponin I mempunyai spesifitas lebih baik dibanding Troponin T dan tidak menimbulkan positif palsu pada penyakit gagal ginjal kronik, tapi sensitivitasnya yang hampir sama dalam menegakan diagnosis SKA. Cardiac Troponin I meningkat pada kondisi sebagai berikut: *AMI*, *Cardiac Injury*, *Cardiac Heart Failure (CHF)*, *Unstable Angina* dan *Myocarditis*. Sedangkan cTnT ditemukan pada kondisi sebagai berikut: *AMI*, *Musculoskeletal disease*, *Renal Disease*, *Polymyositis* dan *Dermatomyositis*.<sup>7</sup>

**Tabel 1.** Waktu peningkatan, puncak dan penurunan marka jantung<sup>6</sup>

Marka	Waktu Awal Peningkatan (Jam)	Waktu puncak Peningkatan (Jam)	Waktu Kembali Normal
CK	4-8	12-24	72-96 jam
CKMB	2-6	28	24 jam
Mioglobin	2-4	8-10	< 24 jam
LDH	10-12	48-72	7-10 hari
Troponin I	4-6	12	3-10 hari
Troponin T	4-6	12-48	7-10 hari

Antman dkk<sup>8</sup> menyimpulkan bahwa kadar cTnI dapat digunakan sebagai data prognostik dan informasi dini mengenai risiko kematian penderita SKA. Selain itu Ritter dkk mendapatkan bahwa penderita SKA tanpa riwayat nyeri dada dengan cTnI positif lemah memiliki angka kematian akibat kardiovaskuler lebih tinggi dalam 200 hari pemantauan.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai sensitivitas dan spesifitas cTnI dan cTnT sebagai penanda biokimia jantung pada penderita *AMI*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan sejak bulan September sampai Oktober 2007. Subjek penelitian diperoleh berdasarkan perhitungan statistik, yaitu sebanyak 41 subjek, 29 yang telah didiagnosis *AMI* dan 12 non *AMI* yang dirawat di *CICU* dan *IGD RS Hasan Sadikin Bandung*. Rancangan penelitian adalah *cross-sectional observational kuantitatif*.

Prinsip pemeriksaan cTnI (RAMP®) adalah imunokromatografi kuantitatif, yakni dilapisi kaset yang mengandung antibodi anti TnI yang sudah berikatan dengan partikel lateks dan zat warna fluoresens. Ikatan yang terjadi dibaca oleh alat (*reader*) yang akan menghitung emisi fluorescence ikatan kompleks di daerah deteksi (*detection zone*) dan standar internal (*internal standar zone*). Prinsip pemeriksaan cTnT imunokromatografi kuantitatif, dengan kaset yang mengandung antibodi monoklonal ‘sandwich’ menggunakan *poly-(streptavidin)-biotin capture system* yang telah dilabel kemudian dibaca dengan menggunakan *reader*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Didapatkan 41 subjek yang memenuhi minimal 2 dari 3 kriteria WHO sebagai penderita *AMI* dan 4 subjek non *AMI* yang dirawat di *CICU* yang diperiksa cTnT dan cTnI.

Sensitivitas cTnI dengan *AMI* dengan 2 kriteria positif (WHO) sebesar 74%, spesifitas 86%, *Positive Predictive Value (PPV)* 96% dan *Negative Predictive*

*Value (NPV)* 40%. Sensitivitas cTnI dengan *AMI* dengan 3 kriteria positif (WHO) sebesar 89%, spesifisitas 57%, *PPV* 62% dan *NPV* 87%. Sensitivitas cTnI dengan diagnosis *AMI* sebesar 90%, spesifisitas 100%, *PPV* 100% dan *NPV* 80%. Sensitivitas cTnT dengan *AMI* dengan 2 kriteria positif (WHO) sebesar 88%, spesifisitas 71%, *PPV* 94% dan *NPV* 56%. Sensitivitas cTnT dengan *AMI* dengan 3 kriteria positif (WHO) sebesar 94%, spesifisitas 35%, *PPV* 53% dan *NPV* 89%. Sensitivitas cTnT dengan diagnosis *AMI* sebesar 97%, spesifisitas 67%, *PPV* 88% dan *NPV* 89%.

Pada 41 subyek yang secara kriteria WHO adalah *AMI*, pada awal pemeriksaan hasilnya negatif; pada pengulangan 6 jam hasil cTnT dan cTnI menjadi positif, subyek ini dimasukkan ke dalam analisis statistik. Ekslusi terhadap gagal ginjal kronik (GGK), trauma dada dan jantung, karsinoma dan dekompensasi kordis.

Hasil pemeriksaan cTnI dan cTnT pada awalnya negatif, tetapi klinis sangat suspek, hal ini disebabkan karena pelepasan cTnT dan cTnI lebih lambat dibanding biomarker lain. Pada subjek-subjek tersebut CKMB ada yang negatif; ada yang sedikit meningkat. Biomarker yang seharusnya diperiksa adalah *myoglobin*. Pada 1 subyek dengan GGK tampak bahwa cTnT meningkat, sedangkan cTnI negatif; hal ini sesuai dengan penelitian.

Diharapkan bila jumlah kelompok kontrol sesuai ketentuan sebagai suatu penelitian *case control*, sensitivitas dan spesifisitas diagnostik cTnI dan cTnT ini akan lebih baik.

Keterbatasan lain adalah tidak dilakukan konfirmasi lebih lanjut kadar troponin I dengan metode yang lebih akurat yakni ELISA.

## SIMPULAN DAN SARAN

Troponin T lebih sensitif dari troponin I, tetapi cTnI lebih spesifik dari cTnT. Troponin I untuk

diagnosis *AMI*, sebaiknya menggunakan cTnI. Pada keadaan dini, tetapi klinis sangat suspek. Penanda Troponin I harus diulang pada 6 jam kemudian.

## UCAPAN TERIMA KASIH

1. Ibu Roro Nur untuk Konsultasi Statistik pada penelitian ini.
2. PT Setia Anugrah Medika (RAMP®) *Diagnostic and Medical Products Supplier*; yang telah membantu pengadaan kaset cTnI (RAMP®)

## DAFTAR PUSTAKA

1. Survei kesehatan rumah tangga. Pola kematian. Jakarta: Badan Lit-Bang Kes, Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1995.
2. Braunwald E, Antman EM. Acute myocardial infarction. in: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ et al eds. Harrison principles of internal medicine. 14<sup>th</sup> ed. New York: Saint Louis, San Francisco. McGraw-Hill International Book Co;1998. p. 1352–65.
3. Katus HA, Looser S, Hallemaier K. Development and in vitro characterization of a new immunoassay of cardiac troponin T. Clin Chem 1992; 38: 386–93.
4. Licka M. Troponin T concentration 72 hours after myocardial infarction as a serological estimate of infarct size. Heart 2002; 87: 520–24.
5. Antman EM. Troponin measurements in ischemic heart disease: more than just a black and white picture. J Am Coll Cardiol 2001; 78: 717–26.
6. Kyle C. Troponins: Valuable new cardiac markers. Medical Bulletin. 2000; 1–8.
7. Family Practice notebook.com. www.fnotebook.com
8. Antman ET. Cardiac-specific Troponin I levels to predicts the risk mortality in patients with acute coronary syndrome. N Eng J Med 1996; 335: 1342–9.