

PEMERIKSAAN PANJANG TELOMER SEBAGAI BIOMARKER PENUNJANG PENUAAN BIOLOGIS



UNTAR
FAKULTAS
KEDOKTERAN

Studi Pilot dan Pengembangan Prosedur Pemeriksaan Berbasis qPCR

Erick Sidarta, S.Si., M. Biomed, Universitas Tarumanagara, Fakultas Kedokteran, Bagian Biologi

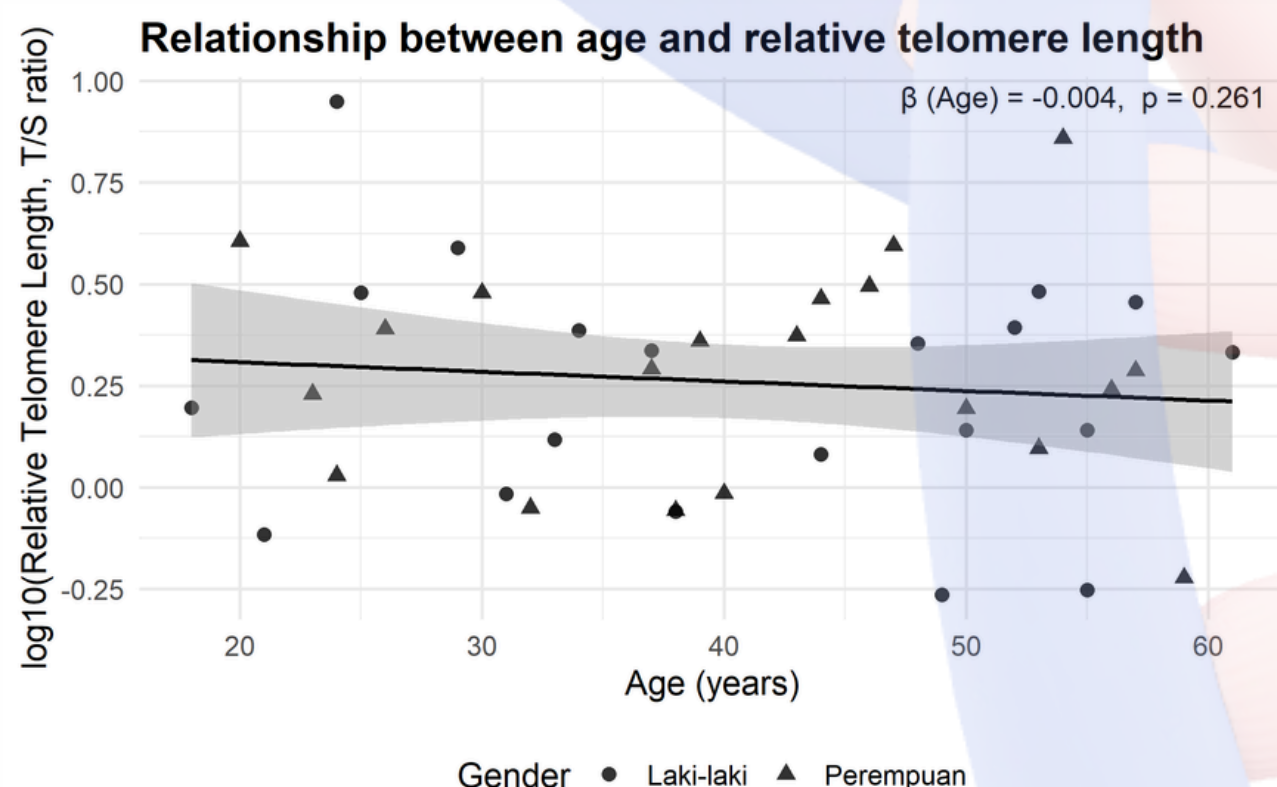
dr. Triyana Sari, M. Biomed, Universitas Tarumanagara, Fakultas Kedokteran, Bagian Biologi

dr. Sari Mariyati Dewi Nataprawira, M. Biomed, Universitas Tarumanagara, Fakultas Kedokteran, Bagian Histologi

PENDAHULUAN

Telomer merupakan struktur nukleoprotein pada ujung kromosom yang berperan penting dalam menjaga stabilitas genom dan proses penuaan sel. Panjang telomer leukosit (leukocyte telomere length, LTL) telah banyak diteliti sebagai biomarker penuaan biologis dan risiko penyakit kronis. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa panjang telomer sangat dipengaruhi oleh variasi biologis antar individu serta faktor teknis pemeriksaan. Akibatnya, hubungan antara panjang telomer dan usia kronologis sering kali bersifat lemah dan tidak konsisten pada tingkat individu. Oleh karena itu, pemeriksaan panjang telomer tidak dapat digunakan sebagai indikator tunggal penuaan biologis, tetapi berpotensi berperan sebagai pemeriksaan penunjang yang memberikan informasi biologis tambahan apabila dilakukan secara terstandar dan diinterpretasikan secara tepat.

HASIL



Analisis menunjukkan sebaran nilai T/S ratio yang luas pada berbagai kelompok usia. Korelasi antara panjang telomer relatif dan usia kronologis bersifat lemah, dengan variasi nilai telomer yang tinggi antar individu pada usia yang sama. Temuan ini menunjukkan bahwa panjang telomer tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya indikator usia biologis pada tingkat individu.

KONSEP PROTOTYPE

Prototipe yang dikembangkan berupa prosedur pemeriksaan terstandar, meliputi:

1. Standarisasi pengolahan DNA dan reaksi qPCR
2. Penggunaan kalibrator untuk mengontrol variasi antar-run
3. Perhitungan panjang telomer relatif dengan koreksi efisiensi
4. Penetapan nilai dasar telomer individu
5. Interpretasi hasil dalam konteks pemantauan jangka panjang

Prototipe ini tidak ditujukan sebagai alat diagnostik tunggal, tetapi sebagai sistem pemeriksaan pendukung dalam penilaian penuaan biologis.

TUJUAN

Menunjukkan bahwa pemeriksaan panjang telomer tidak dapat berdiri sendiri sebagai penanda usia biologis, namun penting dilakukan untuk memperoleh nilai dasar (baseline) yang dapat digunakan dalam pemantauan penuaan biologis dan penelitian longitudinal

METODOLOGI

penelitian ini merupakan studi potong lintang (cross-sectional) berskala pilot pada individu dewasa.

Tahapan pemeriksaan meliputi:

- Pengambilan sampel darah perifer
- Isolasi DNA genom
- Pengukuran panjang telomer relatif menggunakan metode qPCR
- Amplifikasi telomer dan single copy gene
- Koreksi efisiensi reaksi dan penggunaan kalibrator antar-run
- Perhitungan rasio T/S sebagai relative telomere length (RTL)
- Transformasi log untuk keperluan analisis statistik

INTERPRETASI

- Panjang telomer mencerminkan kondisi biologis seluler yang dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, dan gaya hidup.
- Variasi telomer antar individu bersifat besar, sehingga interpretasi satu kali pemeriksaan bersifat terbatas.
- Pemeriksaan telomer lebih tepat digunakan sebagai nilai dasar (baseline) untuk:
 - pemantauan perubahan biologis dari waktu ke waktu,
 - penelitian longitudinal, dan
 - integrasi dengan biomarker penuaan lainnya.

IMPLIKASI

- Pemeriksaan panjang telomer sebaiknya digunakan sebagai bagian dari panel biomarker penuaan.
- Nilai telomer memiliki peran penting dalam studi longitudinal dan evaluasi perubahan biologis.
- Prosedur pemeriksaan terstandar membuka peluang pengembangan sistem pemantauan penuaan biologis berbasis laboratorium.

KESIMPULAN

1. Pemeriksaan panjang telomer tidak dapat berdiri sendiri sebagai indikator usia biologis.
2. Pemeriksaan telomer tetap penting untuk memperoleh nilai dasar (baseline) individu.
3. Prosedur pemeriksaan terstandar memungkinkan pemanfaatan telomer sebagai biomarker penunjang dalam riset dan praktik klinis.
4. Nilai pemeriksaan telomer sangat dipengaruhi oleh metode dan kondisi laboratorium, sehingga hasil antar laboratorium tidak selalu dapat dibandingkan secara langsung tanpa standarisasi.

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC002026042058, 26 Maret 2026

Pencipta

Nama : **Erick Sidarta, Triyana Sari dkk**
Alamat : Taman Harapan Indah Blok H No. 38, Grogol Petamburan, Kota Adm.
Jakarta Barat, DKI Jakarta, 11460
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Erick Sidarta, Triyana Sari dkk**
Alamat : Taman Harapan Indah Blok H No. 38, Grogol Petamburan, Kota Adm.
Jakarta Barat, DKI Jakarta, 11460

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Poster**

Judul Ciptaan : **PEMERIKSAAN PANJANG TELOMER SEBAGAI
PENUNJANG PENUAAN BIOLOGIS**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 16 Maret 2026, di Kota Adm. Jakarta Barat

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor Pencatatan : 001178032

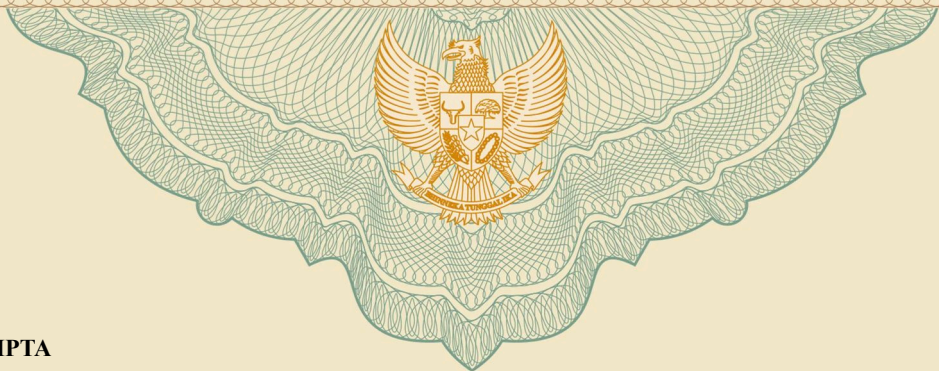
adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Agung Damarsasongko, SH., MH.
NIP. 196912261994031001



LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Erick Sidarta	Taman Harapan Indah Blok H No. 38 Grogol Petamburan, Kota Adm. Jakarta Barat
2	Triyana Sari	Jl. Cikoko Barat DLM I No. 44 RT 005/RW 004 Pancoran, Kota Adm. Jakarta Selatan
3	Sari Mariyati Dewi Nataprawira	Ciwaringin I GG. Maxim No. 4 RT/RW: 002/003 Bogor Tengah, Kota Bogor

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Erick Sidarta	Taman Harapan Indah Blok H No. 38 Grogol Petamburan, Kota Adm. Jakarta Barat
2	Triyana Sari	Jl. Cikoko Barat DLM I No. 44 RT 005/RW 004 Pancoran, Kota Adm. Jakarta Selatan
3	Sari Mariyati Dewi Nataprawira	Ciwaringin I GG. Maxim No. 4 RT/RW: 002/003 Bogor Tengah, Kota Bogor

