PS1
18
Jakarta

LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PEMERIKSAAN SPESIMEN BIOMEDIS RISKESDAS, SEROLOGI ELISA & EKSTRAKSI DNA (LANJUTAN-TAHUN 2011)

TIM ELISA, EKSTRAKSI DNA DAN UJI KUALITAS DNA
RISET KESEHATAN DASAR

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
JAKARTA
2011

LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PEMERIKSAAN SPESIMEN BIOMEDIS RISKESDAS, SEROLOGI ELISA & EKSTRAKSI DNA (LANJUTAN-TAHUN 2011)

TIM ELISA, EKSTRAKSI DNA DAN UJI KUALITAS DNA
RISET KESEHATAN DASAR

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
JAKARTA
2011

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
PERPUSTAKAAN
Tanggal : 30 - 8 - 2012
No. Induk : PS 1 - 18 /2012
No. Klass : PS 1
18

DAFTAR ISI

		Hal.
	RINGKASAN	2
I.	LATAR BELAKANG	3
II.	TUJUAN	4
	1.Tujuan Umum	4
	2.Tujuan Khusus	4
III.	MANFAAT	5
IV.	METODE	5
	1.Kerangka Pikir	5
	2.Tempat dan Waktu Penelitian	6
	3.Disain Penelitian	6
	4.Jenis Penelitian	6
	5.Populasi dan Sampel	6
	Populasi	6
	Sampel	6
	6.Pemeriksaan Laboratorium ELISA dan Ekstraksi DNA	7
V.	PERTIMBANGAN IZIN PENELITIAN DAN PERTIMBANGAN ETIK	14
VI.	JADWAL KEGIATAN	14
VII.	HASIL DAN PEMBAHASAN PEMERIKSAAN ELISA	15
VIII.	HASIL DAN PEMBAHASAN EKSTRAKSI DNA	42
IX.	HASIL DAN PEMBAHASAN UJI KUALITAS DNA	45
	UCAPAN TERIMA KASIH	47
	DAFTAR PUSTAKA	47
	SUSUNAN TIM PENELITI	48
	CURRICULUM VITAE	50

RINGKASAN

Pemeriksaan ELISA pada spesimen biomedis Riskesdas dilakukan dalam beberapa tahap sejak tahun 2009 dan berakhir pada tahun 2011. Jumlah spesimen biomedis yang telah diperiksa dengan metode ELISA pada tahun 2011 untuk anti HBs, campak Ig G, difteri Ig G, tetanus Ig G, HBs Ag, anti HBc, Dengue Ig G, anti HCV, HIV Ag/Ab, EBV Ig A, Toxoplasma Ig G, Rubella Ig G, CMV Ig G, TSH dan feritin berturut-turut adalah 7.540, 521, 511, 503, 9.618, 7.995, 4.011, 10.118, 10.005, 9.378, 3.067, 3.054, 5.343, 11.830 dan 8.811.

Hipotiroidisme yang ditandai dengan kadar TSH yang tinggi (>6 µIU/ml) diperoleh sebesar 2,8 % (n=11.830). Kadar Ferritin < normal pada pria dewasa, wanita dewasa dan anak <15 tahun berturut-turut adalah 9,9%, 13,8%, 22,9% (n=8.811). Kadar EBV positive (>12 U/ml) diperoleh sebesar 4,5% (n=9.378). Kadar seropositive campak sebesar 89,1 % (n=521). Rerata titer antibody difteri (*Geometric Mean Titer*) sebesar 0,79 IU/ml. Titer antibodi protektif difteri (≥0,1 IU/ml) sebesar 70,3% (n=511). Rerata titer antibody tetanus (*Geometric Mean Titer*) sebesar 1,7 IU/ml. Titer antibodi protektif tetanus (≥0,1IU/ml) sebesar 85,5% (n=503). Parameter untuk gambaran penyakit infeksi Hepatitis B yaitu HBs Ag positif sebesar 9,6 % (n=9.618), Anti HBs positif sebesar 30,8 % (n=7.540) dan Anti HBc positif sebesar 31,8 % (n=7.995). Sedangkan infeksi oleh Hepatitis C positif sebesar 0,8 % (n=10.118). HIV positif sebesar 0,3 % (n=10.005) dan antibodi Dengue Ig G positif sebesar 9,5 % (4.011). Toxoplasma Ig G positif sebesar 63,6 % (n=3.067), Rubella Ig G positif sebesar 87,6 % (n=3.054) dan CMV Ig G positif sebesar 91,7 % (n=5.343). Sedangkan pemeriksaan ekstraksi DNA telah dilaksanakan pada 5.280 sampel dan uji kualitas DNA dilakukan pada 10% sampel hasil ekstraksi DNA.

Tujuan pemeriksaan lanjutan spesimen biomedis dengan metode ELISA adalah untuk memeriksa seluruh sisa spesimen sehingga data yang diperoleh dapat dipakai untuk mengetahui gambaran masalah kesehatan masyarakat urban di Indonesia. Manfaat yang diperoleh adalah tersedianya informasi atau data biomedis yang berbasis komunitas di daerah urban di Indonesia. Selain itu juga data yang diperoleh dapat digunakan untuk perencanaan & evaluasi beberapa program kesehatan antara lain program imunisasi, pengendalian penyakit menular dan tidak menular. Sedangkan tujuan ekstraksi DNA lanjutan adalah mengekstraksi DNA seluruh sisa specimen untuk menyediakan specimen yang dapat dianalisis lanjut dengan marker biomolekuler.

I. LATAR BELAKANG

Kebijakan pembangunan Indonesia berdasarkan Undang Undang no 36 tahun 2009 adalah tercapainya derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya. Salah satu cara untuk mencapai hal tersebut adalah dengan melakukan program-program penelitian dan pembangunan (pasal 2 PP 39 tahun 1995 tentang penelitian dan pembangunan kesehatan) yang dilakukan untuk memberi masukan dalam membuat program penanggulangan masalah kesehatan yang efektif dan berkesinambungan.

Visi Departemen Kesehatan tahun 2004 – 2009 (yang saat ini menjadi Kementerian Kesehatan) adalah membentuk "masyarakat yang sehat mandiri", dengan mengembangkan misi: "membuat rakyat sehat". Sebagai penjabarannya telah dirumuskan 4 strategi utama dan 17 sasaran. Balitbangkes mempunyai fungsi menunjang sasaran ke 14, yaitu berfungsinya sistem informasi kesehatan yang *evidence based* di seluruh Indonesia. Untuk itu diperlukan data status dan upaya kesehatan yang berbasis komunitas yang meliputi seluruh wilayah sampai tingkat kabupaten / kota, sesuai dengan Undang-Undang nomer 32 tahun 2004 tentang desentralisasi perencanaan bidang kesehatan.

Hasil survei yang berbasis populasi seperti Surkesnas (SDKI, Susenas, SKRT) belum melakukan pengumpulan data biomedis yang memadai. Data biomedis yang dikumpulkan pada kegiatan Surkesnas terbatas pada pemeriksaan kadar hemoglobin, kolesterol, glukosa darah (darah kapiler), malaria, dan serologi tetanus. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 mengumpulkan data biomedis yang lebih lengkap dengan metodologi yang disempurnakan dan jumlah sampel yang lebih banyak.

Data biomedis yang diperoleh melalui pemeriksaan spesimen merupakan indikator untuk berbagai penyakit yang meliputi; penyakit menular, penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi, penyakit kronik degeneratif, kelainan gizi dan kelainan bawaan. Informasi tentang berbagai penyakit tersebut berhubungan erat dengan beban ganda masalah kesehatan masyarakat Indonesia yang mulai bergeser dari penyakit infeksi menuju penyakit degeneratif dan keganasan. Selanjutnya data biomedis tersebut dapat digunakan sebagai dasar penyusunan kebijakan kesehatan yang lebih tepat dan proporsional.

Pemeriksaan spesimen Biomedis dengan metode ELISA telah dilaksanakan sejak tahun 2009 dan dilanjutkan tahun 2010. Pemeriksaan tersebut dilaksanakan untuk 15 parameter (HbsAg, Anti HBs, Anti HBc, Anti HCV, Dengue Ig G, Campak lg G, Difteri IgG, Tetanus Ig G, HIV Ag/Ab, Toxoplasma Ig G, Rubella Ig G, Cytomegalovirus IgG, TSH, Feritin, EBV). Sampel anak umur 1-14 tahun diperiksa parameter HbsAg, Anti HBs, Anti HBc, Anti HCV, Dengue Ig G, Campak Ig G, Difteri IgG, Tetanus Ig G, HIV Ag/Ab, TSH, Feritin dan EBV. Sampel wanita umur 15 tahun ke atas diperiksa parameter HbsAg, Anti HBs, Anti HBc, Anti HCV, Dengue Ig G,HIV Ag/Ab, Toxoplasma Ig G, Rubella Ig G, Cytomegalovirus IgG, TSH, Feritin dan EBV. Sampel laki-laki umur 15 tahun ke atas diperiksa parameter HbsAg, Anti HBs, Anti HBc, Anti HCV, Dengue Ig G,HIV Ag/Ab, TSH, Feritin dan EBV. Jumlah spesimen yang telah diperiksa tahun 2009 untuk 15 parameter bervariasi sekitar 17%-50% (18.000 spesimen). Pemeriksaan tersebut dilanjutkan pada tahun 2010 untuk 15 parameter dengan jumlah spesimen yang diperiksa sekitar 11%-60% (8.000 spesimen). Sehingga masih diperlukan pemeriksaan lanjutan untuk seluruh sisa spesimen yang belum diperiksa.

Ekstraksi DNA dan uji kualitas DNA spesimen biomedis Riskesdas juga telah dilakukan sejak tahun 2009 dengan jumlah sampel 26.114 dan tahun 2010 dengan jumlah sampel 4.032, sehingga masih diperlukan pemeriksaan lanjutan untuk sisa spesimen sebanyak 5.280. Selain itu juga akan dilakukan uji kualitas DNA sebanyak 10% dari hasil ekstraksi DNA.

II. TUJUAN

1. Tujuan umum:
   - Pemeriksaan specimen biomedis tahun 2007/2008 lanjutan dengan metode ELISA dan ekstraksi DNA.
2. Tujuan khusus:
   - Pemeriksaan lanjutan spesimen biomedis dengan metode ELISA untuk seluruh sisa spesimen yang belum diperiksa sehingga data yang diperoleh dapat digunakan untuk mengetahui gambaran masalah kesehatan masyarakat urban di Indonesia.

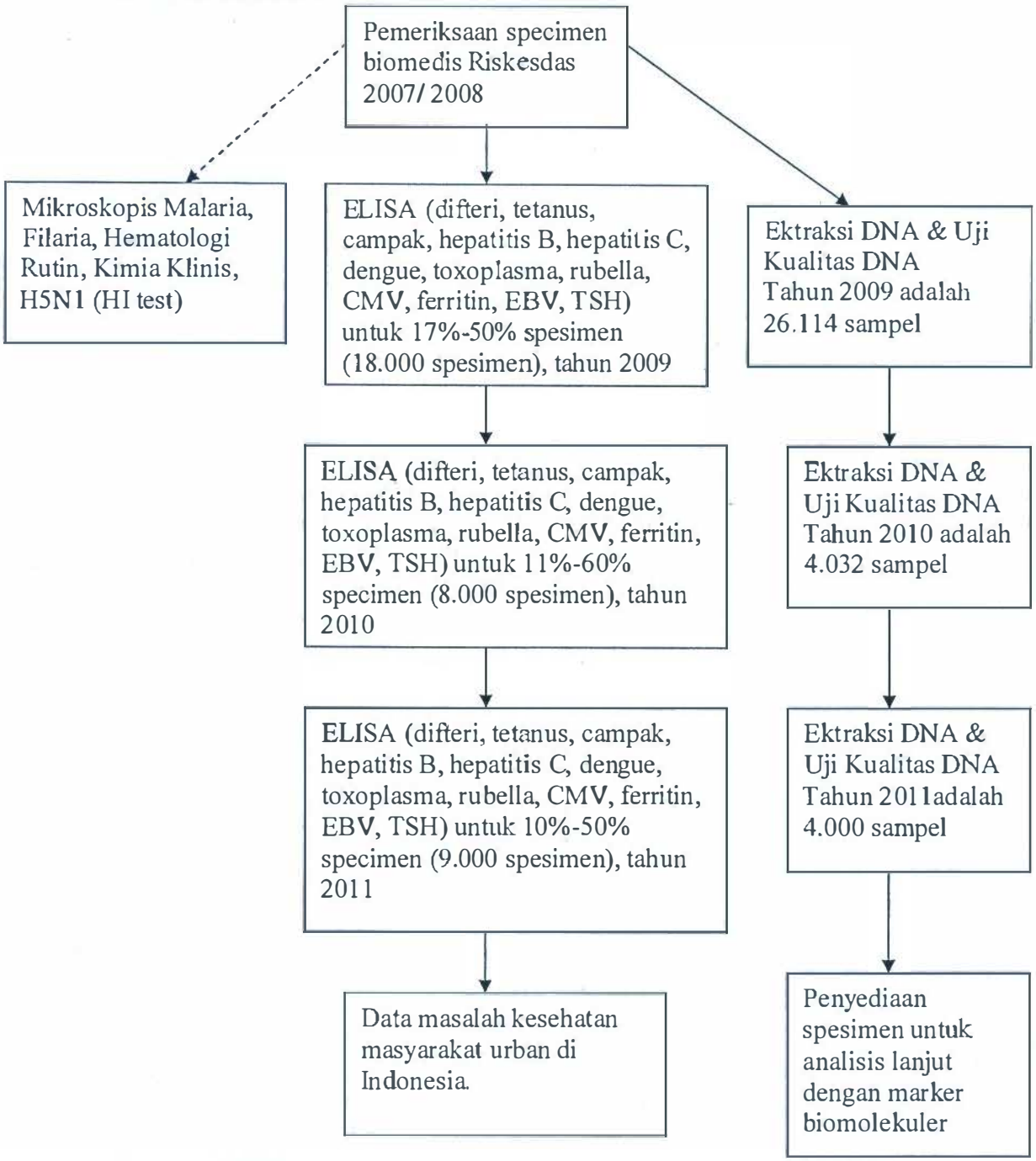
- Ekstraksi DNA & uji kualitas DNA seluruh sisa specimen untuk menyediakan specimen yang dapat dianalisis lanjut dengan marker biomolekuler.

III. MANFAAT

- Tersedianya informasi atau data biomedis yang berbasis komunitas di daerah urban di Indonesia
- Data yang diperoleh dapat digunakan untuk perencanaan & evaluasi beberapa program kesehatan antara lain program imunisasi, pengendalian penyakit menular dan tidak menular

IV. METODE

1. Kerangka Pikir



2. **Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat pemeriksaan ELISA adalah di Laboratorium Imunologi, Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan.

Waktu pemeriksaan selama 10 bulan, mulai bulan Februari sampai Desember 2011

3. **Disain Penelitian**

Disain penelitian adalah deskriptif analitik.

4. **Jenis penelitian**

Jenis penelitian adalah eksperimental laboratorium

5. **Populasi dan sample**

Populasi adalah seluruh specimen serum darah biomedis riskesdas yang dikumpulkan tahun 2007 dan 2008.

Sampel adalah specimen serum darah biomedis riskesdas yang belum dilakukan pemeriksaan ELISA dan ekstraksi dan uji kualitas DNA.

6. **Pemeriksaan laboratorium ELISA dan Ekstraksi DNA**

a. Alat dan bahan.

Alat terdiri dari:

- Mesin ELISA reader
- Mesin washer ELISA
- Pipet tip ukuran 5-20 ul, 20-200 ul, 100-1000 ul
- Timer
- Printer ELISA
- Erlemeyer flask
- Becker glass
- Gelas ukur

Bahan/ reagen terdiri dari:

- ELISA kit
- Dilution tube 3 ml
- Cryo tube
- Tip ukuran 100, 200 ul dan 100 ul

- H2SO4, Aqua bidest, alcohol 70%, chlorox, masker, hanscoon, under pad, label, marker dan ATK.

b. Cara kerja

Pemeriksaan laboratorium ELISA

1. Metode Pemeriksaan ELISA HIV Ag/Ab Combination (Murex-Abbot laboratories)

Siapkan conjugate, substrat dan wash solution. Pilihlah sumur yang sesuai dengan jumlah pemeriksaan yang akan dilakukan. Tambahkan 25µL sample diluent kedalam seluruh sumur. Kemudian tambahkan 100 µL sample ke dalam seluruh sumur, kecuali sumur A1 sampai dengan F1. Pada sumur A1 sampai dengan C1 ditambahkan dengan 100 µL control negative, pada sumur D1 ditambahkan dengan 100 µL control positif p24, pada sumur E1 ditambahkan dengan 100 µL control positif 1, dan pada sumur F1 ditambahkan dengan 100 µL control positif 2. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 60 menit. Setelah dicuci sebanyak 5 kali dengan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur kemudian tambahkan 100 µL conjugate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan menggunakan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur. Kemudian tambahkan 100 µL substrate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Untuk mengakhiri proses reaksi tambahkan 50 µL asam sulfat 0,5 – 2 M ke dalam seluruh sumur dan kemudian baca hasilnya pada 450 nm, ref 690 nm.

2. Metode Pemeriksaan ELISA anti HCV (Murex-Abbot laboratories)

Siapkan conjugate, substrat dan wash solution. Pilihlah sumur yang sesuai dengan jumlah pemeriksaan yang akan dilakukan. Tambahkan 180 µL sample diluent kedalam seluruh sumur. Kemudian tambahkan 20 µL sample ke dalam seluruh sumur, kecuali sumur A1 sampai dengan C1. Pada sumur A1 dan B1 ditambahkan dengan 20 µL control negative, sedangkan pada sumur C1 ditambahkan dengan 20 µL control positif. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 60 menit. Setelah dicuci sebanyak 5 kali dengan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur kemudian tambahkan 100 µL conjugate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan menggunakan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur. Kemudian tambahkan 100 µL substrate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Untuk mengakhiri proses reaksi tambahkan 50 µL asam sulfat 0,5 – 2 M ke dalam seluruh sumur dan kemudian baca hasilnya pada 450 nm, ref 690 nm.

3. Metode Pemeriksaan ELISA Anti HBc (Murex-Abbot laboratories)

Siapkan conjugate, substrat dan wash solution. Pilihlah sumur yang sesuai dengan jumlah pemeriksaan yang akan dilakukan. Tambahkan 50 µL sample diluent kedalam seluruh sumur. Kemudian tambahkan 50 µL sample ke dalam seluruh sumur, kecuali sumur A1 sampai dengan D1.

Pada sumur A1 dan B1 ditambahkan dengan 50 µL control negative, sedangkan pada sumur C1 dan D1 ditambahkan dengan 50 µL control positif. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Setelah dicuci sebanyak 5 kali dengan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur kemudian tambahkan 50 µL conjugate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan menggunakan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur. Kemudian tambahkan 100 µL substrate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Untuk mengakhiri proses reaksi tambahkan 50 µL asam sulfat 0,5 – 2 M ke dalam seluruh sumur dan kemudian baca hasilnya pada 450 nm, ref 690 nm.

4. Metode Pemeriksaan ELISA Anti HBs (Murex-Abbot laboratories)
Siapkan conjugate, substrat dan wash solution. Pilihlah sumur yang sesuai dengan jumlah pemeriksaan yang akan dilakukan. Tambahkan 25µL sample diluent kedalam seluruh sumur. Kemudian tambahkan 75 µL sample ke dalam seluruh sumur, kecuali sumur A1 sampai dengan F1. Pada sumur A1 dan B1 ditambahkan dengan 75 µL control negative, pada sumur C1 dan D1 ditambahkan dengan 75 µL Kalibrator 10 mIU/mL, dan pada sumur E1 dan F1 ditambahkan dengan µL Kalibrator 10 mIU/mL. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 60 menit. Setelah dicuci sebanyak 5 kali dengan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur kemudian tambahkan 50 µL conjugate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan menggunakan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur. Kemudian tambahkan 100 µL substrate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Untuk mengakhiri proses reaksi tambahkan 50 µL asam sulfat 0,5 – 2 M ke dalam seluruh sumur dan kemudian baca hasilnya pada 450 nm, ref 690 nm.

5. Metode Pemeriksaan ELISA HBsAg (Murex-Abbot laboratories)
Siapkan conjugate, substrat dan wash solution. Pilihlah sumur yang sesuai dengan jumlah pemeriksaan yang akan dilakukan. Tambahkan 25µL sample diluent kedalam seluruh sumur. Kemudian tambahkan 75 µL sample ke dalam seluruh sumur, kecuali sumur A1 sampai dengan C1. Pada sumur A1 dan B1 ditambahkan dengan 75 µL control negative, sedangkan pada sumur C1 ditambahkan dengan 75 µL control positif. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 60 menit. Tanpa dicuci terlebih dahulu selanjutnya tambahkan 50 µL conjugate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan menggunakan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur. Kemudian tambahkan 100 µL substrate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 30 menit. Untuk mengakhiri proses reaksi tambahkan 50 µL asam sulfat 0,5 – 2 M ke dalam seluruh sumur dan kemudian baca hasilnya pada 450 nm, ref 690 nm.

6. Metode Pemeriksaan ELISA Toxoplasma Gondii Ig G (Wampole laboratories)
Siapkan kit yang akan digunakan untuk pemeriksaan dari refrigerator dan diamkan dalam suhu ruangan. Pilihlah sumur yang sesuai dengan jumlah pemeriksaan yang akan dilakukan. Masukkan 100 µL save diluent kedalam seluruh sumur. Kemudian tambahkan 5 µL sample ke dalam seluruh sumur, kecuali sumur A1 sampai dengan F1. Pada sumur B1 ditambahkan dengan 5 µL control negative, pada sumur C1 sampai dengan E1 ditambahkan dengan 5 µL calibrator, pada sumur F1 ditambahkan dengan 5 µL kontrol positif, sedangkan pada sumur A1 sebagai blank. Setelah itu diinkubasi pada suhu ruangan selama 30 menit. Setelah dicuci sebanyak 5 kali dengan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur kemudian tambahkan 100 µL conjugate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu ruangan selama 30 menit. Selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan menggunakan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur. Kemudian tambahkan 100 µL TMB ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu ruangan selama 10-15 menit. Untuk mengakhiri proses reaksi tambahkan 50 µL asam sulfat 1 N ke dalam seluruh sumur dan kemudian baca hasilnya pada 450 nm, ref 690 nm.

7. Metode Pemeriksaan ELISA Measles IgG (Wampole laboratories)
Siapkan kit yang akan digunakan untuk pemeriksaan dari refrigerador dan diamkan pada suhu ruangan. Pilihlah sumur yang sesuai dengan jumlah pemeriksaan yang akan dilakukan. Masukkan 100 µL save diluent kedalam seluruh sumur. Kemudian tambahkan 5 µL sample ke dalam seluruh sumur, kecuali sumur A1 sampai dengan F1. Pada sumur B1 ditambahkan dengan 5 µL control negative, pada sumur C1 sampai dengan E1 ditambahkan dengan 5 µL calibrator, pada sumur F1 ditambahkan dengan 5 µL kontrol positif, sedangkan pada sumur A1 sebagai blank. Setelah itu diinkubasi pada suhu ruangan selama 30 menit. Setelah dicuci sebanyak 5 kali dengan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur kemudian tambahkan 100 µL conjugate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu ruangan selama 30 menit. Selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan menggunakan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur. Kemudian tambahkan 100 µL TMB ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu ruangan selama 10-15 menit. Untuk mengakhiri proses reaksi tambahkan 50 µL asam sulfat 1 N ke dalam seluruh sumur dan kemudian baca hasilnya pada 450 nm, ref 690 nm.

8. Metode Pemeriksaan ELISA Rubella IgG (Wampole laboratories)
Siapkan kit yang akan digunakan untuk pemeriksaan dari refrigerator dan diamkan dalam suhu ruangan. Pilihlah sumur yang sesuai dengan jumlah pemeriksaan yang akan dilakukan. Masukkan 100 µL save diluent kedalam seluruh sumur. Kemudian tambahkan 5 µL sample ke dalam seluruh sumur, kecuali sumur A1 sampai dengan F1. Pada sumur B1 ditambahkan dengan 5 µL control negative, pada sumur C1 sampai dengan E1 ditambahkan dengan 5 µL calibrator, pada sumur F1 ditambahkan dengan 5 µL kontrol positif, sedangkan pada sumur A1 sebagai blank. Setelah itu diinkubasi pada suhu ruangan selama 30 menit.

Setelah dicuci sebanyak 5 kali dengan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur kemudian tambahkan 100 µL conjugate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu ruangan selama 30 menit. Selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan menggunakan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur.
Kemudian tambahkan 100 µL TMB ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu ruangan selama 10-15 menit. Untuk mengakhiri proses reaksi tambahkan 50 µL asam sulfat 1 N ke dalam seluruh sumur dan kemudian baca hasilnya pada 450 nm, ref 690 nm.

9. Metode Pemeriksaan ELISA Thyrolisa TSH (Indec)
Siapkan reagen pada suhu kamar sebelum digunakan. Encerkan standard dengan menambahkan 1 ml aquabidest ke dalam botol, goyang dan diamkan selama 20 menit sebelum digunakan. Apabila standard telah diencerkan maka dapat langsung digunakan. Stadard stabil selama 30 hari pada suhu 2-8°C dan stabil selama 3 bulan pada -20°C. Masukan 100 µL standard, kontrol dan sampel ke dalam well. Kemudian tambahkan 100 µL Enzym Conjugat Reagent ke setiap well dan goyang selama 30 detik. Setelah itu inkubasi pada suhu ruangan selama 60 menit. Selanjutnya cuci 5x dengan menggunakan aquabides. Kemudian masukkan 100 µL TMB ke setiap well dan goyang selama 5 detik. Inkubasi kembali pada suhu ruangan di tempat yang gelap selama 20 menit. Untuk mengakhiri reaksi tambahkan 100 µL stop solution ke setiap well dan goyang selama 30 detik kemudian baca absorbansinya pada 450 nm.

10. Metode Pemeriksaan ELISA Tetanus IgG (Indec)
Siapkan reagen pada suhu kamar sebelum di gunakan. Encerkan washing solution 10x dengan menambahkan 1 bagian wash buffer dg 9 bagian aquabidest, sisa wash buffer di simpan di suhu 2-8°C. Encerkan serum dengan perbandingan 1 : 101 (5 µL sampel + 500 sampel diluent), kemudian digoyang-goyang. Masukkan 100 µL standard dan sampel yg sudah diencerkan ke dalam well dan tutup plate. Inkubasi pada pada suhu ruangan selama 60 menit. Cuci sebanyak 3x dengan wash buffer yang sudah diencerkan. Kemudian masukkan 100 µL enzym conjugate ke setiap well kecuali well blanko dan digoyang selama 5 detik. Selanjutnya tutup plate dan inkubasi kembali pada suhu ruangan selama 30 menit. Setelah itu cuci sebanyak 3x dengan wash buffer yang sudah di encerkan. Kemudian masukkan 100 uL TMB ke setiap well dan digoyang selama 5 detik. Inkubasi kembali pada suhu ruangan di tempat gelap selama 20 menit. Untuk mengakhiri reaksi tambahkan 100 µL stop solution ke setiap well dan goyang selama 30 detik kemudian baca absorbansinya pada 450 nm.

11. Metode Pemeriksaan ELISA Ferritin (Indec)
Siapkan reagen pada suhu kamar sebelum di gunakan. Masukkan 20 µL standard, kontrol dan sampel ke dalam well. Kemudian tambahkan 100 µL enzym conjugate ke setiap well dan digoyang selama 30 detik. Setelah itu inkubasi pada pada suhu ruangan selama 45 menit. Cuci sebanyak 5x dengan wash buffer yang sudah diencerkan. Kemudian tambahkan 100 µL TMB ke setiap well dan digoyang selama 5 detik.

Selanjutnya tutup plate dan inkubasi kembali pada suhu ruangan di tempat gelap selama 20 menit. Untuk mengakhiri reaksi tambahkan 100 µL stop solution ke setiap well dan goyang selama 30 detik. Larutan akan berwarna kuning setelah penambhan stop solution. Kemudian hasilnya dapat dibaca absorbansinya pada 450 nm.

12. Metode Pemeriksaan ELISA Diphteria IgG (Indec)
Siapkan reagen pada suhu kamar sebelum di gunakan. Encerkan washing solution 10x dengan menambahkan 1 bagian wash buffer dg 9 bagian aquabidest, sisa wash buffer di simpan di suhu 2-8°C. Encerkan serum dengan perbandingan 1 : 101 (5 µL sampel + 500 sampel diluent), kemudian digoyang-goyang. Masukkan 100 µL standard dan sampel yg sudah diencerkan ke dalam well dan tutup plate. Inkubasi pada pada suhu ruangan selama 60 menit. Cuci sebanyak 3x dengan wash buffer yang sudah diencerkan. Kemudian masukkan 100 µL enzym conjugate ke setiap well kecuali well blanko dan digoyang selama 5 detik. Selanjutnya tutup plate dan inkubasi kembali pada suhu ruangan selama 30 menit. Setelah itu cuci sebanyak 3x dengan wash buffer yang sudah di encerkan. Kemudian masukkan 100 uL TMB ke setiap well dan digoyang selama 5 detik. Inkubasi kembali pada suhu ruangan di tempat gelap selama 20 menit. Untuk mengakhiri reaksi tambahkan 100 µL stop solution ke setiap well dan goyang selama 30 detik kemudian baca absorbansinya pada 450 nm.

13. Metode Pemeriksaan ELISA Virolisa EBV VCA IgA (Indec)
Siapkan reagen pada suhu kamar sebelum di gunakan. Encerkan wash buffer dengan menggunakan distilled water dengan perbandingan 1 : 10. Misalkan 20 ml wash buffer + 180 ml distilled water. Larutan ini dapat digunakan sampai 8 minggu jika di simpan di suhu 2-8°C. Encerkan serum dengan menggunakan sample diluent dengan perbandingan 1 : 101 (5 µL sampel + 500 sampel diluent), kemudian digoyang-goyang. Masukkan 100 µL standard dan sampel yg sudah diencerkan ke dalam well dan tutup plate. Inkubasi pada pada suhu ruangan selama 60 menit. Cuci sebanyak 3x dengan wash buffer yang sudah diencerkan. Kemudian masukkan 100 µL enzym conjugate ke setiap well kecuali well blanko dan digoyang selama 5 detik. Selanjutnya tutup plate dan inkubasi kembali pada suhu ruangan selama 30 menit. Setelah itu cuci sebanyak 3x dengan wash buffer yang sudah di encerkan. Kemudian masukkan 100 uL TMB ke setiap well dan digoyang selama 5 detik. Inkubasi kembali pada suhu ruangan selama 20 menit. Untuk mengakhiri reaksi tambahkan 100 µL stop solution ke setiap well dan goyang selama 30 detik kemudian baca absorbansinya pada 450 nm.

14. Metode Pemeriksaan ELISA Dengue IgG Capture (Panbio)
Siapkan reagen pada suhu kamar sebelum di gunakan. Campur Mab Tracer dan antigen yang sudah diencerkan dengan perbandingan 1 : 1 kemudian digoyang supaya tercampur dengan baik. Percampuran dilakukan saat akan digunakan. Encerkan kontrol positif, kontrol negatif, kalibrator dan serum. Ke dalam 10 µL serum ditambahkan 1000 µL serum diluent dan aduk. Encerkan wash buffer 20x (1 bagian wash buffer + 19 bagian aquabidest).

Masukkan 100 µL kontrol, kalibrator dan serum yg sudah diencerkan ke dalam well dan tutup plate. Inkubasi pada pada suhu 37°C selama 60 menit. Cuci sebanyak 6x dengan wash buffer yang sudah diencerkan. Kemudian masukkan 100 µL campuran Antigen-Mab Tracer ke setiap well, kecuali well blanko, lalu digoyang selama 5 detik. Selanjutnya tutup plate dan inkubasi kembali pada suhu 37°C selama 60 menit. Setelah itu cuci sebanyak 6x dengan wash buffer yang sudah di encerkan. Kemudian masukkan 100 uL TMB ke setiap well dan inkubasi kembali pada suhu ruangan selama 10 menit. Untuk mengakhiri reaksi tambahkan 100 µL stop solution ke setiap well dan goyang selama 30 detik kemudian baca absorbansinya pada 450 nm.

15. Metode Pemeriksaan ELISA CMV Ig G (Wampole laboratories)
Siapkan kit yang akan digunakan untuk pemeriksaan dari refrigerator dan diamkan dalam suhu ruangan. Pilihlah sumur yang sesuai dengan jumlah pemeriksaan yang akan dilakukan. Masukkan 100 µL save diluent kedalam seluruh sumur. Kemudian tambahkan 5 µL sample ke dalam seluruh sumur, kecuali sumur A1 sampai dengan F1. Pada sumur B1 ditambahkan dengan 5 µL control negative, pada sumur C1 sampai dengan E1 ditambahkan dengan 5 µL calibrator, pada sumur F1 ditambahkan dengan 5 µL kontrol positif, sedangkan pada sumur A1 sebagai blank. Setelah itu diinkubasi pada suhu ruangan selama 30 menit. Setelah dicuci sebanyak 5 kali dengan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur kemudian tambahkan 100 µL conjugate ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu ruangan selama 30 menit. Selanjutnya dicuci sebanyak 5 kali dengan menggunakan 500 µL wash fluid untuk setiap sumur.
Kemudian tambahkan 100 µL TMB ke dalam seluruh sumur dan diinkubasi kembali pada suhu ruangan selama 10-15 menit. Untuk mengakhiri proses reaksi tambahkan 50 µL asam sulfat 1 N ke dalam seluruh sumur dan kemudian baca hasilnya pada 450 nm, ref 690 nm.

Pemeriksaan laboratorium ekstraksi DNA

A. Ektraksi DNA

1. Spesimen berupa wholeblood diambil dari deepfreezer –80 °C, kemudian dipindahkan dalam refrigerator bersuhu 2-8 °C. Setelah spesimen thawing proses berikutnya spesimen dipilih (random) dari masing-masing korwil sesuai dengan kriteria ekslusi dan inklusi.
2. Spesimen yang terpilih dicatat dalam buku log kerja dan dicatat juga pada map plate 96-well. Proses pencatatan pada tahapan ini dicatat identitas spesimen, tanggal pengerjaan spesimen, petugas yang bertanggung jawab, serta tempat penyimpanan hasil isolasi DNA
3. Tahapan selajutnya adalah pemindahan spesimen dari tube (cryo-tube) ke dalam deepwell plate 96-well sesuai dengan peta yang telah dibuat sebelumnya
4. Proses berikutnya adalah mempersiapkan reagen yang dibutuhkan yaitu QIAamp DNA Blood BioRobot MDx Kit sesuai dengan protokol hasil optimasi sebelumnya

5. Proses selanjutnya adalah mengaktifkan mesin automatic (robotik) TECAN Evoware 150 extractor dan mempersiapkan protokol kerja yang telah diprogram sebelumnya
6. Pembuatan barcode untuk spesimen yang akan dikerjakan, kit yang digunakan, dan untuk plate hasil isolasi.
7. Melakukan tahapan ekstraksi/isolasi DNA dengan menggunakan TECAN Evoware 150 extractor sesuai dengan protokol hasil optimasi sebelumnya
8. Setelah didapatkan DNA hasil isolasi plate 96-well spesimen diperiksa apakah DNA yang diinginkan telah terkoleksi, jika tidak maka spesimen dicatat identitasnya untuk diulangi pada proses ekstraksi berikutnya.
9. Setelah dilakukan pengecekan maka DNA hasil isolasi ditutup dengan penutup yang telah disediakan dalam kit.
10. Setelah ditutup spesimen disimpan dalam deepfreezer -80 ^{O}C dan dicatat lokasi penempatannya.

B. Uji Kualitas DNA

1. Uji Kuantitas DNA

Kuantitas dan jumlah konsentrasi DNA yang telah diekstrasi dilakukan dengan menggunakan UV spektrofotometer (NanoDrop UV-VIS 2000C) pada rasio OD 260nm, 280nm, dan 260/280nm. Kemurnian DNA ditentukan dan dihitung berdasarkan rasio OD 260/280nm. Hasil perhitungan DNA pada rasio di antara 1.8 – 2.0 menunjukkan penyerapan kadar asam nukleat murni pada rentang sinar UV tersebut. Apabila diketahui bahwa penyerapan asam nukleat pada rasio < 1.8 menunjukkan adanya kontaminasi protein.

Sedangkan bila penyerapan asam nukleat menunjukkan rasio > 2 mengindikasikan bahwa spesimen tersebut terkontaminasi oleh kloroform, fenol, atau isopropanol.[1,2]

2. Uji Kualitas DNA

Penetapan kualitas DNA dilakukan dengan cara elektroforesis menggunakan gel agarose 1% (b/v) menurut Sambrook dkk. Uji dan kuantitas DNA dilakukan dengan menggunakan larutan DNA spesimen sebanyak 6 µL. Pembuatan gel agarose dilakukan dengan melarutkan 1gr bubuk agarose dalam 100 mL larutan Tris-Borate EDTA (TBE) 1 x, dan dipanaskan dalam microwave selama 5 menit. Selanjutnya gel yang sudah larut didinginkan pada suhu 65°C selama 30 menit dan kedalamnya ditambahkan pewarna DNA yaitu 10 µL etidium bromida. Campuran dikocok secara perlahan sehingga merata dan dituangkan ke dalam cetakan elektroforesis. Sisir pembuat sumur diletakkan dengan jarak 0,5 mm-1 mm dari dasar cetakan. Selanjutnya dibiarkan selama kurang lebih 1 jam sampai gel agarose padat. Gel kemudian diletakkan kedalam *chamber* elektroforesis yang telah berisi larutan TBE 1x sampai gel terendam. Spesimen DNA yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam masing-masing sumur gel. Elektroforesis dijalankan pada tegangan 100 volt selama kurang lebih 1 jam, kemudian hasilnya diamati di bawah UV transluminator. [1,2]

7. Analisa Data

Analisa data secara deskriptif dilakukan menggunakan software SPSS versi 15.

Data yang akan dihasilkan merupakan data nasional daerah urban yaitu:

1. Data proporsi beberapa penyakit infeksi serta data serologi penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi yaitu:
   a. Hepatitis B, diperiksa dengan parameter HBsAg, anti-HBs dan anti-HBc
   b. Hepatitis C, diperiksa dengan parameter anti HCV
   c. Demam berdarah dengue, diperiksa dengan parameter Dengue IgG
   d. Campak, diperiksa dengan parameter IgG campak
   e. Difteri, diperiksa dengan parameter IgG difteri
   f. Tetanus, diperiksa dengan parameter IgG tetanus
   g. HIV, diperiksa dengan parameter HIV Ag/Ab
   h. Toxoplasma Gondii, diperiksa dengan parameter IgG Toxoplasma Gondii
   i. Rubella, diperiksa dengan parameter IgG Rubella
   j. Cytomegalovirus, diperiksa dengan parameter IgG

2. Data proporsi salah satu penyakit metabolik yaitu:
   a. Kelainan tiroid yang diperiksa dengan parameter TSH

3. Data proporsi salah satu penyakit hematologi dan keganasan yaitu:
   a. Anemia yang disebabkan oleh kekurangan zat besi, diperiksa dengan parameter Ferritin
   b. Ebstein Barr Virus yang merupakan salah satu penyebab keganasan nasopharynx, diperiksa dengan parameter EBV VCA IgA

4. Data hasil uji kualitas DNA.

V. PERTIMBANGAN IZIN PENELITIAN DAN PERTIMBANGAN ETIK

Ijin penelitian diperoleh dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK), Badan Litbangkes berupa surat pembebasan persetujuan etik (exempted) dengan nomer: KE.01.05/EC/308/2011, tanggal 6 Mei 2011.

VI. JADWAL KEGIATAN

URAIAN KEGIATAN	PENCAPAIAN			
	TRIWULAN I	TRIWULAN II	TRIWULAN III	TRIWULAN IV
1. Persiapan: Pembuatan protokol, Ijin penelitian dan Etik Persiapan reagen	1 pkt (100%) 1 pkt (100%) 1 pkt (100%)			
2. Pemeriksaan Laboratorium ELISA, ekraksi dan uji kualitas DNA		1 pkt (50%)	1 pkt (50%)	
3. Entry data hasil pemeriksaan		1 pkt (50%)	1 pkt (50%)	
4. Cleaning dan analisa data				1 pkt (50%)
5. Pembuatan laporan akhir				1 pkt (100%)

VII. HASIL DAN PEMBAHASAN PEMERIKSAAN DENGAN METODE ELISA

A. Penyakit metabolik, nutrisi, dan degencratif

Salah satu penyakit akibat gangguan metabolik adalah kelainan tiroid yang diperiksa dengan parameter TSH (*Tiroid Stimulating Hormon*). Hipertiroidisme (kadar TSH rendah) adalah suatu sindrom klinis yang disebabkan oleh peningkatan hormon tiroksin bebas dalam sirkulasi darah. Manifestasi klinisnya adalah aritmia jantung, gagal jantung yang resisten terhadap pengobatan, myopati, dan struma multinoduler. Penyebab hipertiroidisme yang paling sering adalah penyakit Graves (struma difus toksik). Sedangkan hipotiroidisme (kadar TSH yang tinggi) terdapat di daerah dengan defisiensi yodium berat. Hipotiroidisme yang terjadi sebelum usia 3 tahun akan mengganggu perkembangan susunan saraf pusat, sedangkan di atas usia tersebut hanya akan mengganggu perkembangan somatik seperti kretinisme. Hasil pemeriksaan TSH menggunakan penghitungan kurva standar dengan satuan µIU/ml.

Jumlah sampel serum biomedis Riskesdas yang diperiksa kadar TSH sebesar 11.830 dengan interpretasi nilai TSH tinggi (>6 µIU/ml) sebesar 2,8 %, TSH normal (0.4 – 6 µIU/ml) sebesar 88,1 %, dan TSH rendah (< 0.4 µIU/ml) sebesar 9,1 %. Hasil pemeriksaan kadar TSH laki-laki dan perempuan hampir sama. Kadar TSH yang tinggi terbanyak pada kelompok umur 5-9 tahun (5,8%) sedangkan kadar TSH yang rendah, terbanyak pada kelompok umur 55-59 tahun (14,5%) (Tabel. 1). Hasil pemeriksaan kadar TSH tinggi pada spesimen biomedis Riskesdas yang sudah diperiksa, terbesar di Provinsi Kepulauan Riau (23,6%) sedangkan kadar TSH rendah terbanyak di Provinsi Maluku (30,4%) (Tabel 2).

Tabel. 1. Persentase hasil pemeriksaan Tyroid Stimulating Hormon (TSH) berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur.

	TSH		
	Tinggi > 6 ulU/ml	Normal 0,4-6 ulU/ml	Rendah <0,4 ulU/ml
Jenis kelamin			
Laki-laki	3.0%	88.7%	8.3%
Perempuan	2.7%	87.7%	9.6%
Kelompok Umur (tahun)			
1 – 4	3.8%	90.2%	6.0%
5 – 9	5.8%	87.8%	6.4%
10 – 14	5.6%	88.5%	5.9%
15 – 19	2.6%	89.7%	7.7%
20 – 24	3.3%	89.2%	7.5%
25 – 29	1.8%	90.2%	7.9%
30 – 34	2.0%	88.3%	9.7%
35 – 39	2.3%	88.7%	8.9%
40 – 44	2.5%	88.5%	8.9%
45 – 49	2.4%	87.4%	10.3%
50 – 54	1.8%	88.0%	10.2%
55 – 59	1.5%	84.0%	14.5%
> 60	2.3%	84.6%	13.1%

Tabel. 2. Persentase hasil pemeriksaan *Tyroid Stimulating Hormon* (TSH) pada sampel umur ≥ 1 tahun berdasarkan Provinsi

Provinsi	TSH		
	Tinggi (%) > 6 uIU/ml	Normal (%) 0,4-6 uIU/ml	Rendah (%) <0,4 uIU/ml
BABEL	1.3%	79.8%	18.9%
BALI		90.3%	9.7%
BANTEN	5.1%	93.3%	1.6%
BENGKULU	2.9%	92.6%	4.4%
DI YOGYAKARTA	1.9%	90.1%	8.0%
DKI JAKARTA	3.4%	81.7%	14.8%
GORONTALO	1.4%	90.5%	8.1%
JAMBI		88.3%	11.7%
JAWA BARAT	1.3%	92.4%	6.3%
JAWA TENGAH	3.3%	89.8%	6.9%
JAWATIMUR	1.9%	88.1%	9.9%
KALIMANTAN BARAT	2.6%	84.7%	12.7%
KALIMANTAN SELATAN	5.2%	83.9%	10.8%
KALIMANTAN TENGAH	1.0%	82.8%	16.3%
KALIMANTAN TIMUR	3.2%	92.7%	4.1%
KEPULAUAN RIAU	**23.6%**	76.4%	
LAMPUNG	.6%	78.8%	20.6%
MALUKU		69.6%	**30.4%**
MALUKU UTARA	3.2%	94.4%	2.4%
NAD	.4%	92.7%	6.8%
NTB		94.8%	5.2%
NTT	4.3%	91.7%	4.0%
PAPUA	1.8%	96.5%	1.8%
PAPUA BARAT	2.5%	95.0%	2.5%
RIAU	17.0%	78.0%	5.0%
SULAWESI BARAT		97.7%	2.3%
SULAWESI SELATAN	1.5%	89.7%	8.8%
SULAWESI TENGAH	3.2%	68.1%	28.6%
SULAWESI TENGGARA	7.6%	92.4%	
SULAWESI UTARA	1.9%	88.8%	9.3%
SUMATRABARAT	10.7%	78.4%	11.0%
SUMATRA SELATAN	2.9%	88.8%	8.4%
SUMATRA UTARA	1.5%	88.5%	9.9%
INDONESIA			

B. Penyakit hematologi dan keganasan

1. FERRITIN

Salah satu penyakit metabolik akibat kekurangan nutrisi adalah anemia yang disebabkan oleh kekurangan zat besi. Parameter yang digunakan untuk mengetahui seseorang menderita anemia dapat diketahui melalui pemeriksaan kadar ferritin. Kadar feritin dihitung menggunakan kurva standar dengan satuan ng/ml.

Jumlah sampel serum darah biomedis Riskesdas yang diperiksa sebesar 8.811, dengan standar normal 20-250 ng/ml untuk laki-laki dewasa, 10-120 ng/ml untuk perempuan dewasa, 7-140 ng/ml untuk anak usia 6 bulan – 15 tahun, 50-200 ng/ml untuk bayi usia 2 - 5 bulan, 200-600 ng/ml untuk bayi usial bln, 25-200 ng/ml untuk bayi baru lahir.

Hasil pemeriksaan menunjukkan serum feritin yang < normal didapatkan lebih tinggi pada anak (22,9%) dan perempuan (13,8%) dibandingkan laki – laki (9,9%) (Tabel. 3). Hasil pemeriksaan serum feritin yang rendah ditemukan lebih tinggi pada sampel anak (40,4%) dan dewasa (22,4% dan 28,6%) dengan anemi dibandingkan dengan yang tidak anemi, dengan demikian salah satu penyebab anemia adalah kekurangan zat besi (feritin) (Tabel. 7). Hasil spesimen yang sudah diperiksa menunjukkan kadar ferritin yang kurang dari normal pada laki-laki dan wanita dewasa serta anak terbanyak di Provinsi Gorontalo (24,5%, 32,5%, 51%) (Tabel. 4,5,6).

Tabel 3. Persentase hasil pemeriksaan kadar Ferritin pada sampel umur ≥ 1 tahun

	Kadar Ferritin		
	< normal	normal	> normal
Umur >14 tahun			
- Pria	9.9%	71.2%	18.9%
- Wanita	13.8%	61.5%	24.6%
Anak <15 tahun	22.9%	72.6%	4.5%

Tabel 4. Persentase hasil pemeriksaan kadar Ferritin pada pria umur >14 tahun berdasarkan Provinsi

Provinsi	Kadar Ferritin		
	<normal	normal	> normal
BABEL	5.5%	75.9%	18.6%
BALI	10.0%	88.0%	2.0%
BANTEN	8.7%	63.6%	27.7%
BENGKULU	2.7%	78.4%	18.9%
DI YOGYAKARTA	2.4%	67.5%	30.1%
DKI JAKARTA	6.6%	76.6%	16.8%
GORONTALO	24.5%	67.9%	7.5%
JAMBI	8.2%	82.5%	9.3%
JAWA BARAT	7.7%	78.2%	14.1%
JAWA TENGAH	9.8%	77.8%	12.4%
JAWA TIMUR	13.0%	74.6%	12.4%
KALIMANTAN BARAT	4.3%	67.4%	28.3%
KALIMANTAN SELATAN	2.9%	84.8%	12.3%
KALIMANTAN TENGAH	9.6%	52.6%	37.8%
KALIMANTAN TIMUR	9.4%	65.2%	25.4%
KEPULAUAN RIAU	1.9%	36.5%	61.5%
LAMPUNG	18.9%	80.3%	.8%

MALUKU		29.2%	70.8%
MALUKU UTARA		92.6%	7.4%
NAD	15.7%	77.1%	7.1%
NTB	15.7%	81.0%	3.3%
NTT	4.9%	72.5%	22.5%
PAPUA	12.8%	38.5%	48.7%
PAPUABARAT		64.3%	35.7%
RIAU		35.1%	64.9%
SULAWESI BARAT	4.8%	47.6%	47.6%
SULAWESI SELATAN	17.6%	74.6%	7.7%
SULAWESI TENGAH	4.5%	56.1%	39.4%
SULAWESI TENGGARA	6.1%	60.6%	33.3%
SULAWESI UTARA	3.0%	39.2%	57.8%
SUMATRA BARAT	17.5%	78.4%	4.1%
SUMATRA SELATAN	12.4%	76.6%	10.9%
SUMATRA UTARA	12.6%	57.6%	29.7%
INDONESIA			

Tabel 5. Persentase hasil pemeriksaan kadar Ferritin pada wanita umur >14 tahun berdasarkan Provinsi

Provinsi	Kadar Ferritin		
	< normal	normal	> normal
BABEL	10.3%	61.0%	28.7%
BALI	11.9%	76.3%	11.9%
BANTEN	16.3%	61.5%	22.2%
BENGKULU	11.5%	63.3%	25.2%
DI YOGYAKARTA	12.0%	71.4%	16.5%
DKI JAKARTA	13.4%	62.3%	24.2%
GORONTALO	32.5%	55.8%	11.7%
JAMBI	22.0%	65.0%	13.0%
JAWA BARAT	12.8%	53.5%	33.7%
JAWA TENGAH	12.7%	64.8%	22.5%
JAWA TIMUR	13.9%	65.7%	20.4%
KALIMANTAN BARAT	8.5%	55.9%	35.6%
KALIMANTAN SELATAN	9.6%	53.6%	36.8%
KALIMANTAN TENGAH	10.3%	51.9%	37.8%
KALIMANTAN TIMUR	14.8%	61.8%	23.4%
KEPULAUAN RIAU	2.5%	50.0%	47.5%
LAMPUNG	21.9%	67.7%	10.4%
MALUKU	10.8%	64.9%	24.3%
MALUKU UTARA	19.7%	40.8%	39.5%
NAD	12.0%	69.0%	19.0%
NTB	19.4%	72.9%	7.7%
NTT	19.7%	59.1%	21.2%
PAPUA	18.2%	54.5%	27.3%
PAPUA BARAT	8.3%	50.0%	41.7%
RIAU	14.0%	56.1%	29.8%
SULAWESI BARAT	16.0%	48.0%	36.0%
SULAWESI SELATAN	19.0%	66.0%	15.1%
SULAWESI TENGAH	10.3%	56.9%	32.8%
SULAWESI	18.8%	59.4%	21.8%

TENGGARA			
SULAWESI UTARA	9.3%	50.7%	40.0%
SUMATRA BARAT	9.5%	72.9%	17.7%
SUMATRA SELATAN	16.9%	66.1%	16.9%
SUMATRA UTARA	13.8%	57.8%	28.4%
INDONESIA			

Tabel 6. Persentase hasil pemeriksaan kadar Ferritin pada anak umur <15 tahun berdasarkan Provinsi

Provinsi	Kadar Ferritin		
	< normal	normal	> normal
BABEL	11.5%	85.4%	3.1%
BALI	25.7%	67.0%	7.3%
BANTEN	34.5%	62.9%	2.6%
BENGKULU	26.1%	70.3%	3.6%
DI YOGYAKARTA	26.4%	72.2%	1.4%
DKI JAKARTA	20.4%	77.4%	2.2%
GORONTALO	**51.1%**	48.9%	
JAMBI	34.6%	63.5%	1.9%
JAWABARAT	27.6%	68.9%	3.5%
JAWA TENGAH	20.3%	77.6%	2.1%
JAWA TIMUR	17.6%	76.6%	5.8%
KALIMANTAN BARAT	25.8%	68.5%	5.6%
KALIMANTAN SELATAN	29.1%	67.4%	3.5%
KALIMANTAN TENGAH	27.5%	65.2%	7.2%
KALIMANTAN TIMUR	30.6%	65.3%	4.1%
KEPULAUAN RIAU		80.0%	20.0%
LAMPUNG	19.2%	76.3%	4.5%
MALUKU		95.8%	4.2%
MALUKU UTARA	21.4%	73.8%	4.8%
NAD	21.3%	77.5%	1.3%
NTB	25.8%	70.9%	3.3%
NTT	17.6%	76.5%	5.9%
PAPUA	14.3%	50.0%	35.7%
PAPUA BARAT	17.6%	82.4%	
RIAU	26.7%	66.7%	6.7%
SULAWESIBARAT	27.7%	70.2%	2.1%
SULAWESI SELATAN	15.4%	77.1%	7.5%
SULAWESI TENGAH	15.8%	70.5%	13.7%
SULAWESI TENGGARA	35.5%	61.8%	2.6%
SULAWESI UTARA	11.7%	77.5%	10.8%
SUMATRA BARAT	28.3%	68.1%	3.5%
SUMATRA SELATAN	24.2%	71.2%	4.5%
SUMATRA UTARA	19.4%	75.5%	5.1%
INDONESIA			

2. EBV (Ebstein Barr Virus)

Salah satu penyebab keganasan pada nasopharynx adalah infeksi oleh virus *Ebstein Bar* dengan parameter pemeriksaan EBV VCA Ig A (Ebstein Barr Virus Viral Capsid Antigen Imunoglobulin A). Hasil pemeriksaan EBV VCA Ig A dihitung menggunakan kurva standar dengan satuan U/ml.

Jumlah sampel serum biomedis Riskesdas yang diperiksa sebesar 9.378 dengan interpretasi positive (>12 U/ml) sebesar 4,5% dan negative (12 U/ml) sebesar 95,5%. Hasil serologi EBV positif sampel biomedis riskesdas wanita lebih tinggi (5%) dibandingkan pria (3,9%), berdasarkan kelompok umur, tertinggi umur >60 tahun sebesar 9,3% (Tabel. 8). Hasil serologi EBV positif pada sample biomedis riskesdas yang sudah diperiksa, tertinggi di Provinsi NTB (12,7%) (Tabel. 9).

Tabel. 8. Persentase basil pemeriksaan EBV VCA Ig A berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	EBV VCA Ig A	
	Positive	Negative
Jenis kelamin		
Laki-laki	3.9%	96.1%
Perempuan	5.0%	95.0%
Kelompok Umur (tahun)		
1 – 4	4.1%	95.9%
5 – 9	4.6%	95.4%
10 – 14	2.5%	97.5%
15 – 19	3.2%	96.8%
20 – 24	2.8%	97.2%
25 – 29	3.3%	96.7%
30 – 34	3.0%	97.0%
35 – 39	4.1%	95.9%
40 – 44	5.6%	94.4%
45 – 49	4.4%	95.6%
50 – 54	6.1%	93.9%
55 – 59	7.5%	92.5%
> 60	9.3%	90.7%

Tabel. 9. Persentase hasil pemeriksaan EBV VCA Ig A pada sampel umur ≥ 1 tahun berdasarkan Provinsi

Provinsi	EBV VCA Ig A	
	Positive	Negative
BABEL	1.9%	98.1%
BALI	3.5%	96.5%
BANTEN	6.3%	93.7%
BENGKULU	2.3%	97.7%
DI YOGYAKARTA	11.7%	88.3%
DKI JAKARTA	5.6%	94.4%
GORONTALO	5.1%	94.9%
JAMBI	6.1%	93.9%
JAWABARAT	4.9%	95.1%
JAWA TENGAH	4.0%	96.0%
JAWATIMUR	5.1%	94.9%
KALIMANTAN BARAT	1.8%	98.2%
KALIMANTAN SELATAN	6.6%	93.4%
KALIMANTAN TENGAH	2.4%	97.6%
KALIMANTAN TIMUR	3.1%	96.9%
KEPULAUAN RIAU	1.1%	98.9%
LAMPUNG	5.5%	94.5%
MALUKU		100.0%
MALUKU UTARA	1.3%	98.7%
NAD	5.2%	94.8%

NTB	12.7%	87.3%
NTT	0.6%	99.4%
PAPUA		100.0%
PAPUA BARAT		100.0%
RIAU	2.7%	97.3%
SULAWESI BARAT		100.0%
SULAWESI SELATAN	3.9%	96.1%
SULAWESI TENGAH	2.6%	97.4%
SULAWESI TENGGARA	0.9%	99.1%
SULAWESI UTARA	3.5%	96.5%
SUMATRA BARAT	3.3%	96.7%
SUMATRA SELATAN	3.5%	96.5%
SUMATRA UTARA	4.4%	95.6%
INDONESIA		

B. Penyakit infeksi

1. Campak Ig G

Campak merupakan salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus campak. Campak Ig G merupakan parameter yang digunakan untuk mengevaluasi program imunisasi campak yang diberikan saat bayi umur 9 bulan, serta untuk mengetahui pernah terinfeksi oleh virus campak. Hasil pemeriksaan Campak Ig G dihitung sebagai berikut: *Index value= OD sample/ cut off OD, Cut off OD= mean OD calibrator x correction factor*. Satuan hasil pemeriksaan adalah Index value atau OD Ratio. Jumlah sampel serum biomedis yang diperiksa sebesar 521, dengan interpretasi *negative: index value* ≤ 1,09, sebesar 10,9 % dan *Positive: index value* ≥ 1,10, sebesar 89,1 %. Hasil seropositif campak pada spesimen Riskesdas laki-laki dan perempuan hampir sama dan tertinggi pada kelompok umur 10-14 tahun sebesar 91,9% (Tabel. 10). Hasil seronegatif campak pada sampel biomedis riskesdas, tertinggi pada Provinsi Sulawesi Tenggara (37,6%) (Tabel. 11).

Tabel. 10. Persentase hasil pemeriksaan Ig G Campak berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	Ig G Campak	
	Negative	Positive
Jenis kelamin		
Laki-laki	10.5%	89.5%
Perempuan	10.9%	89.1%
Kelompok Umur		
1 – 4 th	15.4%	84.6%
5 – 9 th	11.4%	88.6%
10 – 14 th	8.1%	91.9%

Tabel. 11. Persentase hasil pemeriksaan Ig G Campak pada anak (umur 1-14 tahun) berdasarkan Provinsi

Provinsi	Ig G Campak	
	Negative	Positive
BABEL	7.2%	92.8%
BALI	4.8%	95.2%
BANTEN	21.2%	78.8%
BENGKULU	22.9%	77.1%
DI YOGYAKARTA	7.0%	93.0%
DKIJAKARTA	9.8%	90.2%
GORONTALO	10.9%	89.1%
JAMBI	12.7%	87.3%
JAWA BARAT	16.3%	83.7%
JAWA TENGAH	7.4%	92.6%
JAWATIMUR	6.2%	93.8%
KALIMANTAN BARAT	8.1%	91.9%
KALIMANTAN SELATAN	5.1%	94.9%
KALIMANTAN TENGAH	1.4%	98.6%
KALIMANTAN TIMUR	11.8%	88.2%
KEPULAUAN RIAU		100.0%
LAMPUNG	8.8%	91.2%
MALUKU	25.0%	75.0%
MALUKU UTARA	9.5%	90.5%
NAD	9.3%	90.7%
NTB	15.8%	84.2%
NTT	3.5%	96.5%
PAPUA	7.1%	92.9%
PAPUABARAT		100.0%
RIAU	14.3%	85.7%
SULAWESI BARAT	5.7%	94.3%
SULAWESI SELATAN	6.7%	93.3%
SULAWESI TENGAH	6.5%	93.5%
SULAWESI TENGGARA	**37.6%**	62.4%
SULAWESI UTARA	8.7%	91.3%
SUMATRA BARAT	18.6%	81.4%
SUMATRA SELATAN	18.3%	81.7%
SUMATRA UTARA	17.2%	82.8%
INDONESIA		

2. Difteri Ig G

Difteri merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh *Corine bacterium diphtheriae*. Difteri Ig G merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengevaluasi program imunisasi DPT yang diberikan saat bayi umur 2, 3 dan 4 bulan serta booster imunisasi DT yang diberikan saat SD kelas 1. Hasil pemeriksaan titer antibody Ig G difteri dihitung menggunakan kurva standar dengan satuan IU/ml.

Jumlah sampel serum biomedis yang diperiksa sebesar 511 dengan interprctasi sebagai berikut: I) < 0,1 IU/ml : direkomendasi untuk imunisasi dasar, sebesar 29,7 %; 2) 0,1 – 1,0 IU/ml : direkomendasi booster vaksinasi, sebesar 41,3 %; 3) 1,0 – 1,5 IU/ml : dibooster dalam 5 tahun, sebesar 12,8 %; 4) 1,5 – 2,0 IU/ml : dibooster dalam 7 tahun, sebesar 7,5 %; 5) > 2,0 IU/ml: dibooster dalam 10 tahun, sebesar 8,7%. Rerata titer antibody difteri (*Geometric Mean Titer*) adalah 0,79 IU/ml.

Hasil pemeriksaan pada sampel biomedis Riskesdas untuk umur 1-14 tahun menunjukkan tertinggi (41,3%) pada titer Ig G difteri 0,1-1,0 IU/ml sehingga direkomendasikan masih perlu dilakukan booster vaksinasi terhadap difteri. Sedangkan titer antibodi Ig G difteri pada laki-laki dan perempuan hampir sama. Hasil titer antibodi Ig G difteri yang tidak protektif (< 0,1 IU/ml), tertinggi pada kelompok umur 1-4 tahun (32,7%) (Tabel. 12). Hasil titer antibody Ig G difteri tidak protektif (< 0,1 IU/ml), tertinggi pada Provinsi Gorontalo (4,7%) (Tabel. 13).

Tabel. 12. Presentase hasil pemeriksaan Ig G Difteri berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	Ig G Difteri (IU/ml)				
	< 0,1	0,1-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	>2,0
Jenis kelamin					
Laki-laki	28.1%	42.6%	12.4%	7.5%	9.4%
Perempuan	31.3%	40.0%	13.1%	7.5%	8.0%
Kelompok Umur					
1 – 4 th	32.7%	45.8%	10.5%	5.6%	5.5%
5 – 9 th	28.6%	36.5%	14.0%	8.8%	12.1%
10 – 14 th	25.4%	45.7%	13.7%	7.9%	7.4%

Tabel. 13. Presentase hasil pemeriksaan Ig G Difteri pada anak (umur 1-14 tahun) berdasarkan Provinsi

Provinsi	Ig G Difteri (IU/ml)				
	<0,1	0,1-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	>2,0
BABEL	13.4%	58.2%	14.9%	7.5%	6.0%
BALI	40.6%	33.5%	12.3%	8.4%	5.2%
BANTEN	29.4%	49.4%	10.0%	9.4%	1.8%
BENGKULU	21.1%	50.5%	8.3%	4.6%	15.6%
DI YOGYAKARTA	52.3%	28.9%	7.8%	9.4%	1.6%
DKI JAKARTA	32.5%	42.0%	12.5%	9.0%	4.0%
GORONTALO	4.7%	62.8%	32.6%		
JAMBI	22.2%	55.6%	9.3%	9.3%	3.7%
JAWABARAT	21.4%	42.9%	14.0%	7.1%	14.7%
JAWA TENGAH	43.8%	29.5%	10.3%	6.7%	9.7%
JAWA TIMUR	36.3%	38.2%	13.3%	5.5%	6.7%
KALIMANTAN BARAT	46.8%	25.4%	16.8%	7.5%	3.5%
KALIMANTAN SELATAN	62.6%	25.8%	3.2%	5.2%	3.2%
KALIMANTAN TENGAH	38.9%	42.4%	9.0%	2.8%	6.9%

KALIMANTAN TIMUR	29.4%	43.0%	10.4%	11.1%	6.1%
KEPULAUAN RIAU	9.5%	42.9%		14.3%	33.3%
LAMPUNG	21.7%	37.2%	14.7%	10.9%	15.5%
MALUKU	12.5%	45.8%	20.8%	20.8%	
MALUKU UTARA	9.5%	23.8%	16.7%	7.1%	42.9%
NAD	19.7%	50.8%	23.0%	1.6%	4.9%
NTB	32.9%	41.6%	9.3%	11.2%	5.0%
NTT	7.1%	48.2%	12.9%	16.5%	15.3%
PAPUA	7.1%	64.3%	7.1%	14.3%	7.1%
PAPUABARAT	11.8%	52.9%	35.3%		
RIAU	12.5%	62.5%	15.6%	6.3%	3.1%
SULAWESI BARAT	13.2%	49.1%	22.6%	7.5%	7.5%
SULAWESI SELATAN	17.6%	58.2%	11.2%	6.5%	6.5%
SULAWESI TENGAH	15.9%	47.7%	15.0%	10.3%	11.2%
SULAWESI TENGGARA	11.1%	48.1%	19.8%	12.3%	8.6%
SULAWESI UTARA	11.1%	49.2%	7.9%	13.5%	18.3%
SUMATRA BARAT	17.5%	55.2%	18.4%	5.2%	3.8%
SUMATRA SELATAN	11.6%	62.8%	17.4%	5.8%	2.3%
SUMATRA UTARA	14.1%	49.8%	15.7%	8.0%	12.5%
INDONESIA	29.7%	41.3%	12.8%	7.5%	8.7%

3. TETANUS IgG

Tetanus adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Clostridium tetani*. Tetanus Ig G merupakan salah satu parameter untuk mengevaluasi program imunisasi DPT yang diberikan saat bayi umur 2, 3 dan 4 bulan serta booster imunisasi DT yang diberikan saat SD kelas 1, vaksin TT saat SD kelas 2 dan 3. Hasil pemeriksaan titer antibodi tetanus Ig G dihitung menggunakan kurva standar dengan satuan IU/ml. Jumlah sampel biomedis riskesdas yang diperiksa sebesar 503, dengan interpretasi sebagai berikut: 1) < 0,1 IU/ml : direkomendasi imunisasi dasar, sebesar 14,5 %; 2) 0,1 – 1,0 IU/ml: dievaluasi setelah 1-2 th, sebesar 28 %; 3) 1,0 – 5,0 IU/ml: dievaluasi setelah 2-4 th, sebesar 36 %; 4) > 5 IU/ml: dievaluasi setelah 4-8 th, sebesar 21,5 %. Rerata titer antibody tetanus (*Geometric Mean Titer*) adalah 1,7 IU/ml.

Hasil penelitian pada sampel biomedis riskesdas tertinggi (36%) pada titer anti bodi tetanus lg G 1-5 IU/ml yang menunjukkan bahwa sebagian besar populasi menghasilkan titer antibodi yang dapat memberikan perlindungan jangka panjang. Titer antibodi yang tidak protektif (<0,1 IU/ml) tertinggi pada kelompok umur 1-4 tahun (22,1%) (Tabel. 14). Hasil titer antibody Ig G tetanus yang tidak protektif (<0,1 IU/ml), tertinggi pada Provinsi Jawa Timur (32%) (Tabel. 15).

Tabel. 14. Presentase hasil pemeriksaan Ig G Tetanus berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	Ig G Tetanus (IU/ml)			
	< 0.1	0,1-1,0	1-5	> 5
Jenis kelamin				
Laki-laki	15.5%	28.1%	34.9%	21.4%
Perempuan	13.6%	27.9%	37.0%	21.5%
Kelompok Umur				
1 – 4 th	22.1%	36.9%	33.1%	7.9%
5 – 9 th	15.6%	26.5%	26.1%	31.8%
10 – 14 th	10.5%	24.8%	45.6%	19.1%

Tabel. 15. Presentase hasil pemeriksaan Ig G Tetanus pada anak (umur 1-14 tahun) berdasarkan Provinsi

Provinsi	Ig G Tetanus (IU/ml)				
	< 0,1	0,1-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	>2,0
BABEL	20.6%	36.8%	29.4%	13.2%	20.6%
BALI	30.9%	13.6%	31.9%	23.6%	30.9%
BANTEN	22.4%	45.3%	24.7%	7.6%	22.4%
BENGKULU	7.3%	21.1%	43.1%	28.4%	7.3%
DI YOGYAKARTA	3.9%	26.6%	46.9%	22.7%	3.9%
DKI JAKARTA	13.6%	26.7%	41.3%	18.4%	13.6%
GORONTALO	10.2%	26.5%	44.9%	18.4%	10.2%
JAMBI	11.1%	27.8%	31.5%	29.6%	11.1%
JAWA BARAT	10.0%	28.5%	37.5%	24.0%	10.0%
JAWATENGAH	8.4%	33.7%	36.9%	21.0%	8.4%
JAWA TIMUR	32.0%	21.2%	25.2%	21.6%	32.0%
KALIMANTAN BARAT	19.1%	26.6%	32.9%	21.4%	19.1%
KALIMANTAN SELATAN	14.1%	32.7%	38.5%	14.7%	14.1%
KALIMANTAN TENGAH	16.6%	34.5%	39.3%	9.7%	16.6%
KALIMANTAN TIMUR	9.3%	29.5%	43.1%	18.1%	9.3%
KEPULAUAN RIAU		28.6%	33.3%	38.1%	
LAMPUNG	4.1%	25.1%	46.2%	24.6%	4.1%
MALUKU	16.7%	20.8%	54.2%	8.3%	16.7%
MALUKU UTARA	11.9%	31.0%	23.8%	33.3%	11.9%
NAD	9.4%	12.5%	35.9%	42.2%	9.4%
NTB	16.9%	20.0%	38.1%	25.0%	16.9%
NTT	9.4%	45.9%	28.2%	16.5%	9.4%
PAPUA	21.4%	42.9%	14.3%	21.4%	21.4%
PAPUA BARAT	5.9%	52.9%	35.3%	5.9%	5.9%
RIAU	3.1%	15.6%	56.3%	25.0%	3.1%
SULAWESI BARAT	15.1%	43.4%	26.4%	15.1%	15.1%
SULAWESI SELATAN	19.9%	29.9%	39.8%	10.4%	19.9%
SULAWESI TENGAH	6.5%	36.1%	32.4%	25.0%	6.5%
SULAWESI TENGGARA	17.1%	34.1%	39.0%	9.8%	17.1%
SULAWESI UTARA	5.6%	27.0%	31.7%	35.7%	5.6%
SUMATRA BARAT	8.1%	28.1%	38.5%	25.3%	8.1%
SUMATRA SELATAN	8.1%	18.6%	39.5%	33.7%	8.1%
SUMATRA UTARA	9.5%	22.7%	43.8%	24.0%	9.5%
INDONESIA	14.5%	28.0%	36.0%	21.5%	14.5%

4. HBsAg.

Hepatitis B merupakan salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus hepatitis B. HBs Ag merupakan parameter yang menunjukkan adanya infeksi virus hepatitis B. Bila partikel virus hepatitis B terdapat banyak hanya di dalam jaringan hati tetapi tidak banyak di dalam peredaran darah, maka ada kemungkinan HBsAg negative walaupun terjadi infeksi virus hepatitis B, dan biasanya anti-HBc yang positif. Hasil pemeriksaan HBsAg dihitung sebagai berikut: *Cut of value= mean negative control* + 0,05. Jumlah sampel serum biomedis Riskesdas yang diperiksa sebesar 9.618 dengan interpretasi sebagai berikut: 1) *Non reactive/ negative* : < *cut off value*, sebesar 84,5 %; 2) *Reactive:* ≥ *cut off value*, sebesar 15,5 %.

Hasil penelitian pada sampel biomedis riskesdas menunjukkan persentasi hepatitis B tertinggi pada kelompok umur 10-14 tahun (18%). Persentase HBsAg positif laki-laki dan perempuan hampir sama (16% dan 15%) (Tabel.16). Proporsi HbsAg positif pada spesimen biomedis riskesdas, tertinggi pada Provinsi Sulawesi Barat (53,8 %), terendah pada Provinsi Bali (4,9%) (Tabel.17).

Tabel. 16. Persentase hasil pemeriksaan Hepatitis B surface Antigen (HBs Ag) berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	HBs Ag	
	Negative (Non reactive)	Positive (Reactive)
Jenis kelamin		
Laki-laki	83.6%	16.4%
Perempuan	85.1%	14.9%
Kelompok Umur (tahun)		
1 – 4	84.0%	16.0%
5 – 9	83.9%	16.1%
10 – 14	82.0%	18.0%
15 – 19	85.8%	14.2%
20 – 24	86.1%	13.9%
25 – 29	84.5%	15.5%
30 – 34	84.7%	15.3%
35 – 39	84.0%	16.0%
40 – 44	84.2%	15.8%
45 – 49	84.5%	15.5%
50 – 54	85.6%	14.4%
55 – 59	87.4%	12.6%
> 60	84.1%	15.9%

Tabel.17. Persentase hasil pemeriksaan Hepatitis B surface Antigen (HBs Ag) pada sampel umur≥ 1 tahun berdasarkan Provinsi

Provinsi	HBs Ag (%)	
	Negative (Non reactive)	Positive (Reactive)
BABEL	91.3%	8.7%
BALI	95.1%	4.9%
BANTEN	79.0%	21.0%
BENGKULU	76.7%	23.3%
DI YOGYAKARTA	90.3%	9.7%
DKI JAKARTA	90.2%	9.8%
GORONTALO	84.7%	15.3%
JAMBI	90.2%	9.8%
JAWABARAT	88.3%	11.7%
JAWATENGAH	87.0%	13.0%
JAWATIMUR	85.1%	14.9%
KALIMANTAN BARAT	75.9%	24.1%
KALIMANTAN SELATAN	76.6%	23.4%
KALIMANTA NTENGAH	81.6%	18.4%
KALIMANTAN TIMUR	84.3%	15.7%
KEPULAUAN RIAU	54.7%	45.3%
LAMPUNG	81.8%	18.2%
MALUKU	76.2%	23.8%
MALUKU UTARA	66.7%	33.3%
NAD	81.4%	18.6%
NTB	90.6%	9.4%
NTT	75.5%	24.5%
PAPUA	83.3%	16.7%
PAPUABARAT	64.1%	35.9%
RIAU	47.6%	52.4%
SULAWESI BARAT	46.2%	53.8%
SULAWESI SELATAN	81.8%	18.2%
SULAWESI TENGAH	84.0%	16.0%
SULAWESI TENGGARA	80.7%	19.3%
SULAWESI UTARA	81.4%	18.6%
SUMATRA BARAT	86.4%	13.6%
SUMATRA SELATAN	85.8%	14.2%
SUMATRA UTARA	82.8%	17.2%
INDONESIA		

5. Anti HBs

Anti HBs adalah parameter antibodi humoral petunjuk kesembuhan klinis infeksi virus hepatitis B serta antibodi yang terbentuk pasca vaksinasi hepatitis B. Umumnya antibodi ini tetap positif seumur hidup tetapi dalam usia lanjut sering titernya sangat rendah. Anti Hbs juga dapat dipakai sebagai parameter untuk mengevaluasi vaksinasi hepatitis B yang diberikan sebanyak 4 kali sejak umur 0 bulan, 2 bln, 3 bln dan 4 bln.

Hasil pemeriksaan anti HBs dihitung menggunakan kurva stándar dengan satuan mIU/ml. Jumlah sampel serum biomedis Riskesdas yang diperiksa sebesar 7.540 dengan interpretasi sebagai berikut: 1) Non reactive/ negative: < 10 mIU/ml, sebesar 71,5 %; 2) Reactive (Protective): ≥ 10 mIU/ml, sebesar 28,5 %.

Hasil pemeriksaan sampel biomedis riskesdas menunjukkan persentase anti HBs protektif tertinggi pada kelompok umur 1-4 tahun (44,1%) yang menunjukkan terbentuk antibodi pasca vaksinasi hepatitis B (Tabel.18.). Titer anti HBs yang tidak protektif tertinggi pada kelompok umur 15-19 tahun (84,3%). Titer anti HBs yang tidak protektif tertinggi di Provinsi Maluku (90,9%) dan terendah pada Provinsi DKI Jakarta (61,7%) (Tabel.19).

Tabel.18. Persentase hasil pemeriksaan Antibodi Hepatitis B surface (Anti HBs) berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	Anti HBs	
	Non reactive (< 10 mIU/ml)	Reactive (Protective= ≥ 10 mIU/ml)
Jenis kelamin		
Laki-laki	69.0%	31.0%
Perempuan	73.7%	26.3%
Kelompok Umur (tahun)		
1 – 4	55.9%	44.1%
5 – 9	70.6%	29.4%
10 – 14	79.1%	20.9%
15 – 19	84.3%	15.7%
20 – 24	80.1%	19.9%
25 – 29	75.6%	24.4%
30 – 34	73.4%	26.6%
35 – 39	69.8%	30.2%
40 – 44	67.4%	32.6%
45 – 49	68.0%	32.0%
50 – 54	64.2%	35.8%
55 – 59	64.3%	35.7%
> 60	63.4%	36.6%

Tabel.19. Persentase hasil pemeriksaan Antibodi Hepatitis B surface (Anti HBs) pada sampel umur ≥1 tahun berdasarkan Provinsi.

Provinsi	Anti HBs (%)	
	Non reactive (< 10 mIU/ml)	Reactive (Protective= ≥ 10 mIU/ml)
BABEL	70.2%	29.8%
BALI	72.8%	27.2%
BANTEN	80.6%	19.4%
BENGKULU	80.3%	19.7%
DI YOGYAKARTA	68.8%	31.2%
DKI JAKARTA	61.7%	38.3%
GORONTALO	77.8%	22.2%
JAMBI	74.5%	25.5%
JAWA BARAT	74.5%	25.5%
JAWA TENGAH	72.4%	27.6%
JAWA TIMUR	64.7%	35.3%
KALIMANTAN BARAT	71.6%	28.4%
KALIMANTAN SELATAN	73.7%	26.3%
KALIMANTAN TENGAH	74.1%	25.9%
KALIMANTAN TIMUR	67.3%	32.7%
KEPULAUAN RIAU	75.4%	24.6%

LAMPUNG	73.1%	26.9%
MALUKU	90.9%	9.1%
MALUKU UTARA	85.9%	14.1%
NAD	74.2%	25.8%
NTB	63.2%	36.8%
NTT	81.1%	18.9%
PAPUA	80.6%	19.4%
PAPUA BARAT	75.0%	25.0%
RIAU	74.0%	26.0%
SULAWESI BARAT	84.6%	15.4%
SULAWESI SELATAN	69.0%	31.0%
SULAWESI TENGAH	80.9%	19.1%
SULAWESI TENGGARA	71.3%	28.7%
SULAWESI UTARA	81.9%	18.1%
SUMATRA BARAT	74.0%	26.0%
SUMATRA SELATAN	76.1%	23.9%
SUMATRA UTARA	69.6%	30.4%
INDONESIA		

6. Anti HBc

Anti HBc merupakan parameter antibody yang segera positif setelah HBsAg positif. Anti HBc yang positif menunjukkan adanya infeksi virus hepatitis B pada masa lalu maupun yang masih aktif, baik akut maupun kronik. Anti HBc akan tetap positif seumur hidup, maka dapat dipakai untuk mengetahui pernah terinfeksi oleh hepatitis B. Hasil pemeriksaan anti HBc dihitung sebagai berikut: *Cut of value= (mean negative control absorban + mean positive control absorban)/2.*

Jumlah sampel serum biomedis Riskesdas yang diperiksa sebesar 7.995 dengan interpretasi sebagai berikut: 1) *Non reactive/ reaktif: ≥ cut off value*, sebesar 68 %; 2) *Reactive/ positif: ≤ cut off value*, sebesar 32 %. Hasil penelitian pada sampel biomedis riskesdas menunjukkan persentase anti HBc positif tertinggi pada kelompok umur >60 tahun (54,4%). Persentase anti HBc positif semakin tinggi sesuai dengan peningkatan usia, hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan telah terjadi infeksi hepatitis B secara horizontal (Tabel.20). Hasil anti HBc positif, tertinggi pada Provinsi Gorontalo (49,1%) dan terendah pada Provinsi Maluku (22%) (Tabel.21).

Tabel. 20. Persentase hasil pemeriksaan Antibodi Hepatitis B core (Anti HBc) berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur.

	Anti HBc	
	Negative (Non reactive)	Positive (Reactive)
Jenis kelamin		
Laki-laki	64.8%	35.2%
Perempuan	70.7%	29.3%
Kelompok Umur (tahun)		
1 – 4	90.8%	9.2%
5 – 9	89.7%	10.3%
10 – 14	86.4%	13.6%
15 – 19	81.4%	18.6%
20 – 24	74.2%	25.8%
25 – 29	68.3%	31.7%
30 – 34	64.7%	35.3%
35 – 39	59.1%	40.9%
40 – 44	57.4%	42.6%
45 – 49	54.9%	45.1%
50 – 54	48.2%	51.8%
55 – 59	48.6%	51.4%
> 60	45.6%	54.4%

Tabel.21. Persentase hasil pemeriksaan Antibodi Hepatitis B core (Anti HBc) pada sampel umur ≥1 tahun berdasarkan Provinsi.

	Anti HBc	
Provinsi	Negative (Non reactive)	Positive (Reactive)
BABEL	69.1%	30.9%
BALI	69.3%	30.7%
BANTEN	73.6%	26.4%
BENGKULU	70.1%	29.9%
DI YOGYAKARTA	76.5%	23.5%
DKI JAKARTA	65.3%	34.7%
GORONTALO	50.9%	**49.1%**
JAMBI	69.2%	30.8%
JAWA BARAT	71.9%	28.1%
JAWA TENGAH	71.1%	28.9%
JAWATIMUR	65.3%	34.7%
KALIMANTAN BARAT	64.2%	35.8%
KALIMANTAN SELATAN	64.8%	35.2%
KALIMANTAN TENGAH	57.4%	42.6%
KALIMANTAN TIMUR	61.7%	38.3%
KEPULAUAN RIAU	62.6%	37.4%
LAMPUNG	71.8%	28.2%
MALUKU	78.0%	**22.0%**
MALUKU UTARA	52.9%	47.1%
NAD	62.3%	37.7%
NTB	56.5%	43.5%
NTT	54.6%	45.4%
PAPUA	51.7%	48.3%
PAPUA BARAT	76.6%	23.4%
RIAU	60.0%	40.0%
SULAWESI BARAT	62.4%	37.6%
SULAWESI SELATAN	68.7%	31.3%
SULAWESI TENGAH	62.5%	37.5%
SULAWESI TENGGARA	70.4%	29.6%
SULAWESI UTARA	76.6%	23.4%

SUMATRA BARAT	74.0%	26.0%
SUMATRA SELATAN	70.3%	29.7%
SUMATRA UTARA	69.1%	30.9%
INDONESIA		

7. Anti HCV

Anti HCV merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui adanya infeksi oleh virus hepatitis C. Hasil pemeriksaan anti HCV dihitung sebagai berikut: *Cut of value= mean negative control + 0,6*. Jumlah sampel serum biomedis yang diperiksa sebesar 10.118 dengan interpretasi sebagai berikut : 1) *Reactive/ positif: ≥ cut off value*, sebesar 1,5 %; 2) *Non reactive/ negatif: < cut off value*, sebesar 98.5 %.

Hasil pemeriksaan pada sampel biomedis Riskesdas menunjukkan persentase anti HCV positif pada laki-laki (1,8%) lebih tinggi dibandingkan wanita (1,3%), berdasarkan kelompok umur yang tertinggi umur > 60 tahun (3%) (Tabel.22). Hasil Anti HCV positif tertinggi pada Provinsi Maluku Utara (9,6%) (Tabel.23).

Tabel. 22. Persentase hasil pemeriksaan Antibodi Hepatitis C Virus (Anti HCV) berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur.

	Anti HCV	
	Negative (Non reactive)	Positive (Reactive)
Jenis kelamin		
Laki-laki	98.2%	1.8%
Perempuan	98.7%	1.3%
Kelompok Umur (tahun)		
1 – 4	99.8%	.2%
5 – 9	99.1%	.9%
10 – 14	98.9%	1.1%
15 – 19	98.3%	1.7%
20 – 24	98.6%	1.4%
25 – 29	98.5%	1.5%
30 – 34	98.8%	1.2%
35 – 39	98.3%	1.7%
40 – 44	99.0%	1.0%
45 – 49	98.4%	1.6%
50 – 54	98.1%	1.9%
55 – 59	98.2%	1.8%
>60	97.0%	3.0%

Tabel. 23. Persentase hasil pemeriksaan Antibodi Hepatitis C Virus (Anti HCV) pada sampel umur ≥1 tahun berdasarkan Provinsi.

Provinsi	Anti HCV	
	Negative (Non reactive)	Positive (Reactive)
BABEL	98.8%	1.2%
BALI	100.0%	
BANTEN	96.5%	3.5%
BENGKULU	98.1%	1.9%
DI YOGYAKARTA	99.2%	.8%
DKI JAKARTA	98.6%	1.4%
GORONTALO	100.0%	
JAMBI	98.9%	1.1%
JAWABARAT	98.3%	1.7%
JAWA TENGAH	97.4%	2.6%
JAWA TIMUR	98.9%	1.1%
KALIMANTAN BARAT	98.6%	1.4%
KALIMANTAN SELATAN	99.4%	.6%
KALIMANTANTENGAH	100.0%	
KALIMANTAN TIMUR	98.4%	1.6%
KEPULAUAN RIAU	98.9%	1.1%
LAMPUNG	99.6%	.4%
MALUKU	91.1%	8.9%
MALUKU UTARA	90.4%	9.6%
NAD	98.5%	1.5%
NTB	99.2%	.8%
NTT	99.3%	.7%
PAPUA	98.4%	1.6%
PAPUA BARAT	97.7%	2.3%
RIAU	99.3%	.7%
SULAWESI BARAT	100.0%	
SULAWESI SELATAN	99.1%	.9%
SULAWESI TENGAH	97.0%	3.0%
SULAWESI TENGGARA	98.1%	1.9%
SULAWESI UTARA	98.2%	1.8%
SUMATRA BARAT	99.9%	.1%
SUMATRA SELATAN	99.1%	.9%
SUMATRA UTARA	98.6%	1.4%
INDONESIA		

8. HIV Ag/Ab.

HIV Ag/Ab digunakan untuk menentukan adanya infeksi virus HIV. Deteksi antigen dan antibody adalah untuk menghindari tidak terdeteksi pada masa *window period*, yaitu antibody belum sempat terbentuk. Hasil pemeriksaan HIV Ag/Ab dihitung sebagai berikut: *Cut off value = mean negative control + 0,150.* Jumlah sampel serum biomedis yang diperiksa sebesar 10.005 dengan interpretasi sebagai berikut: 1) *Non reactive/ negative: < cut-off value*, sebesar 99,6 %; 2) *Reactive/ positif: ≥ cut-off value*, sebesar 0,4% (hasil positif diulang 3 kali).

Hasil penelitian pada sampel biomedis riskesdas menunjukkan persentase HIV positif adalah 0,3 % (hasil positif diulang 3 kali), tertinggi pada kelompok umur 50-54

tahun (0,7%) (Tabel.24). Hasil pemeriksaan HIV Ag/Ab positif, tertinggi pada Provinsi Maluku (4,8%) (Tabel.25).

Tabel.24. Persentase hasil pemeriksaan HIV Antigen/ Antibodi (HIV Ag/Ab) berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	HIV Ag/Ab	
	Negative (Non reactive)	Positive (Reactive)
Jenis kelamin		
Laki-laki	99.7%	0.3%
Perempuan	99.6%	0.4%
Kelompok Umur (tahun)		
1 – 4	99.7%	0.3%
5 – 9	99.8%	0.2%
10 – 14	99.7%	0.3%
15 – 19	99.8%	0.2%
20 – 24	99.6%	0.4%
25 – 29	99.6%	0.4%
30 – 34	99.7%	0.3%
35 – 39	99.5%	0.5%
40 – 44	99.7%	0.3%
45 – 49	99.6%	0.4%
50 – 54	99.3%	0.7%
55 – 59	99.6%	0.4%
>60	99.5%	0.5%

Tabel.25. Persentase hasil pemeriksaau HIV Antigen/ Antibodi (HIV Ag/Ab) pada sampel umur ≥1 tahun berdasarkan Provinsi

	HIV Ag/Ab	
Provinsi	Negative (Non reactive)	Positive (Reactive)
BABEL	99.8%	0.2%
BALI	100.0%	
BANTEN	99.5%	0.5%
BENGKULU	100.0%	
DI YOGYAKARTA	100.0%	
DKI JAKARTA	99.7%	0.3%
GORONTALO	100.0%	
JAMBI	100.0%	
JAWABARAT	99.8%	0.2%
JAWA TENGAH	99.6%	0.4%
JAWA TIMUR	99.5%	0.5%
KALIMANTAN BARAT	99.7%	0.3%
KALIMANTAN SELATAN	99.1%	0.9%
KALIMANTAN TENGAH	99.3%	0.7%
KALIMANTAN TIMUR	99.8%	0.2%
KEPULAUAN RIAU	100.0%	
LAMPUNG	99.8%	0.2%
MALUKU	95.2%	**4.8%**
MALUKU UTARA	98.7%	1.3%
NAD	99.6%	0.4%
NTB	98.2%	1.8%

NTT	99.7%	0.3%
PAPUA	98.5%	1.5%
PAPUA BARAT	97.6%	2.4%
RIAU	100.0%	
SULAWESI BARAT	100.0%	
SULAWESI SELATAN	99.7%	0.3%
SULAWESI TENGAH	99.5%	0.5%
SULAWESI TENGGARA	100.0%	
SULAWESI UTARA	99.8%	0.2%
SUMATRA BARAT	99.7%	0.3%
SUMATRA SELATAN	99.7%	0.3%
SUMATRA UTARA	99.8%	0.2%
INDONESIA		

9. Dengue IgG.

Ig G Dengue digunakan sebagai parameter untuk menunjukkan pernah terinfeksi oleh virus Dengue penyebab Demam Berdarah Dengue. Hasil pemeriksaan Dengue Ig G dengan satuan Index value dihitung sebagai berikut: *Index value= sample absorban/ cut off value. Cut off value= mean absorban off calibrator x correction factor.* Jumlah sample serum biomedis Riskesdas yang diperiksa sebesar 4.011 dengan interpretasi sebagai berikut: 1)Index value <1,8 = negative, sebesar 89,1 %; 2) Index value 1,8 – 2,2 = equivocal, sebesar 3,6 %; 3) Index value >2,2 = positive, sebesar 7,3%.

Hasil pemeriksaan pada sampel biomedis riskesdas menunjukkan proporsi Ig G Dengue positif tertinggi pada kelompok umur 20-24 tahun (9,9%) (Tabel. 26). Proporsi Ig G dengue positif, tertinggi pada Provinsi Bengkulu (16,1%) sedangkan tidak ditemukan Ig G Dengue positif pada Provinsi Maluku & Papua Barat (Tabel. 27).

Tabel. 26. Persentase hasil pemeriksaan Ig G Dengue berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	Ig G Dengue	
	Negative & Equivocal	Positive
Jenis kelamin		
Laki-laki	92,5%	7,5%
Perempuan	92,8%	7,2%
Kelomp. Umur (tahun)		
1 – 4	95,1%	4,9%
5 – 9	93,3%	6,7%
10 – 14	92,0%	8,0%
15 – 19	91,1%	8,9%
20 – 24	90,1%	9,9%
25 – 29	91,8%	8,2%
30 – 34	92,5%	7,5%

35 – 39	93,0%	7,0%
40 – 44	93,4%	6,6%
45 – 49	94,0%	6,0%
50 – 54	93,3%	6,7%
55 – 59	93,2%	6,8%
> 60	93,3%	6,7%

Tabel. 27. Persentase hasil pemeriksaan Ig G Dengue pada sampel umur ≥1 tahun berdasarkan Provinsi

Provinsi	Ig G Dengue	
	Negative & Equivocal	Positive
BABEL	91.7%	8.3%
BALI	92.4%	7.6%
BANTEN	98.6%	1.4%
BENGKULU	83.9%	16.1%
DI YOGYAKARTA	93.0%	7.0%
DKI JAKARTA	89.9%	10.1%
GORONTALO	93.4%	6.6%
JAMBI	93.5%	6.5%
JAWABARAT	95.2%	4.8%
JAWATENGAH	94.1%	5.9%
JAWA TIMUR	89.5%	10.5%
KALIMANTAN BARAT	94.3%	5.7%
KALIMANTAN SELATAN	93.3%	6.7%
KALIMANTAN TENGAH	97.1%	2.9%
KALIMANTAN TIMUR	94.5%	5.5%
KEPULAUAN RJAU	96.7%	3.3%
LAMPUNG	95.4%	4.6%
MALUKU	100.0%	
MALUKU UTARA	96.9%	3.1%
NAD	92.0%	8.0%
NTB	89.2%	10.8%
NTT	96.3%	3.7%
PAPUA	94.5%	5.5%
PAPUABARAT	100.0%	
RIAU	92.1%	7.9%
SULAWESI BARAT	94.7%	5.3%
SULAWESI SELATAN	97.6%	2.4%
SULAWESI TENGAH	98.4%	1.6%
SULAWESI TENGGARA	95.4%	4.6%
SULAWESI UTARA	92.7%	7.3%
SUMATRA BARAT	85.7%	14.3%
SUMATRA SELATAN	92.8%	7.2%
SUMATRA UTARA	88.9%	11.1%
INDONESIA	92.7%	7.3%

10. Toxoplasma Gondii Ig G.

Toxoplasma gondii Ig G merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui adanya infeksi oleh toxoplasma yang merupakan faktor risiko pada wanita usia subur.

Parasit dapat melewati placenta ke janin, infeksi pada kehamilan trimester I mengakibatkan abortus atau kelainan congenital pada janin (chorioretinitis dan retardasi mental). Indonesia sebagai negara tropik merupakan tempat yang sesuai untuk perkembangan parasit tersebut. Keadaan ini ditunjang oleh beberapa faktor seperti sanitasi lingkungan dan banyak sumber penularan terutama kucing dan sebangsanya (Felidae).

Hasil pemeriksaan serum sampel biomedis Riskesdas *Toxoplasma gondii* Ig G dihitung sebagai berikut: *Index Value = OD sample/ Cut off OD. Cut off OD = Mean OD calibrator x correction factor*. Jumlah sampel yang diperiksa sebesar 3.067 dengan interpretasi sebagai berikut: 1) *Negative: index value* ≤ 0,90, sebesar 25,4%, 2) *Equivocal: index value* 0,91 – 1,09, sebesar 8,3 %, 3) *Positive: index value* ≥ 1,10, sebesar 66,4%.

Hasil pemeriksaan sampel biomedis riskesdas menunjukkan proporsi *Toxoplasma* Ig G positif adalah 66,4 %, dengan proporsi positif >50% pada kelompok umur 15 tahun ke atas (usia produktif) (Tabel. 28). Persentase Toxoplasma Ig G positif tertinggi terdapat pada Provinsi Bengkulu (86%) dan terendah pada Provinsi NTT (30,5%) (Tabel. 29).

Tabel. 28. Persentase hasil pemeriksaan Toxoplasma Gondii Ig G berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	Toxoplasma Gondii Ig G	
	Negative & Equivocal	Positive
Jenis kelamin		
Perempuan	33,7%	66,3%
Kelomp. Umur (tahun)		
1 – 4	62,2%	37,8%
5 – 9	63,0%	37,0%
10 – 14	57,1%	42,9%
15 – 19	47,8%	52,2%
20 – 24	40,8%	59,2%
25 – 29	36,9%	63,1%
30 – 34	33,7%	66,3%
35 – 39	33,9%	66,1%
40 – 44	29,0%	71,0%
45 – 49	28,9%	71,1%
50 – 54	25,3%	74,7%
55 – 59	26,3%	73,7%
> 60	24,6%	75,4%

Tabel. 29. Persentase basil pemeriksaan Toxoplasma Gondii Ig G pada sampel umur ≥1 tahun berdasarkan Provinsi

Provinsi	Toxoplasma Gondii Ig G	
	Negative & Equivocal	Positive
BABEL	36,8%	63,2%
BALI	35,0%	65,0%
BANTEN	24,5%	75,5%
BENGKULU	14,0%	86,0%
DI YOGYAKARTA	34,5%	65,5%
DKI JAKARTA	31,7%	68,3%
GORONTALO	29,7%	70,3%
JAMBI	33,8%	66,3%
JAWABARAT	31,1%	68,9%
JAWA TENGAH	31,1%	68,9%
JAWA TIMUR	33,8%	66,2%
KALIMANTAN BARAT	34,3%	65,7%
KALIMANTAN SELATAN	31,7%	68,3%
KALIMANTAN TENGAH	39,8%	60,2%
KALIMANTAN TIMUR	28,7%	71,3%
KEPULAUAN RIAU	35,4%	64,6%
LAMPUNG	37,4%	62,6%
MALUKU	31,4%	68,6%
MALUKU UTARA	24,4%	75,6%
NAD	37,9%	62,1%
NTB	41,9%	58,1%
NTT	69,5%	30,5%
PAPUA	50,0%	50,0%
PAPUA BARAT	8,3%	91,7%
RIAU	31,7%	68,3%
SULAWESI BARAT	42,3%	57,7%
SULAWESI SELATAN	42,2%	57,8%
SULAWESI TENGAH	36,0%	64,0%
SULAWESI TENGGARA	31,4%	68,6%
SULAWESI UTARA	26,8%	73,2%
SUMATRA BARAT	33,2%	66,8%
SUMATRA SELATAN	38,6%	61,4%
SUMATRA UTARA	33,5%	66,5%
INDONESIA	33,6%	66,4%

11. Rubella Ig G.

Rubella Ig G merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui adanya infeksi olch virus rubela yang merupakan factor risiko pada wanita usia subur. Virus dapat melewati placenta ke janin, infeksi pada kehamilan trimester I mengakibatkan kelainan congenital pada janin berupa katarak, hidrosefalus, kelainan pendengaran dan kelainan jantung.

Hasil pemeriksaan Rubella Ig G dihitung sebagai berikut: *Index Value = OD sample/ Cut off OD. Cut off OD = Mean OD calibrator x correction factor*, dengan satuan Index value. Jumlah sampel serum biomedis Riskesdas yang diperiksa sebesar 3.054 dengan interpretasi sebagai berikut : 1) *Negative: index value* ≤ 0,90, sebesar 11,6 %; 2) *Equivocal: index value* 0,91 – 1,09, sebesar 0,8 %; 3) *Positive: index value* ≥ 1,10, sebesar 87,5 %. Hasil pemeriksaan pada sampel biomedis riskesdas menunjukkan proporsi Rubella Ig G positif adalah 87,5 %, dengan proporsi positif > 80% pada kelompok umur 20 tahun ke atas (usia produktif) (Tabel.30). Persentase Rubela Ig G positif tertinggi terdapat pada Provinsi Sulawesi Barat (95%) sedangkan terendah pada Provinsi Maluku (67,7%) (Tabel. 31).

Tabel. 30. Persentase hasil pemeriksaan Rubella Ig G berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	Rubella Ig G	
	Negative & Equivocal	Positive
Jenis kelamin		
Perempuan	12,4%	87,6%
Kelomp. Umur (tahun)		
1 – 4	60,6%	39,4%
5 – 9	33,3%	66,7%
10 – 14	27,4%	72,6%
15 – 19	21,1%	78,9%
20 – 24	16,5%	83,5%
25 – 29	13,6%	86,4%
30 – 34	13,1%	86,9%
35 – 39	9,9%	90,1%
40 – 44	9,2%	90,8%
45 – 49	9,5%	90,5%
50 – 54	9,4%	90,6%
55 – 59	9,2%	90,8%
> 60	7,7%	92,3%

Tabel. 31. Persentase hasil pemeriksaan Rubella Ig G pada sampel umur ≥1 tahun berdasarkan Provinsi

	Rubella Ig G	
Provinsi	Negative & Equivocal	Positive
BABEL	20,8%	79,2%
BALI	15,5%	84,5%
BANTEN	10,6%	89,4%
BENGKULU	10,2%	89,8%
DI YOGYAKARTA	14,9%	85,1%
DKI JAKARTA	15,3%	84,7%
GORONTALO	3,1%	96,9%
JAMBI	14,8%	85,2%
JAWABARAT	5,3%	94,7%
JAWA TENGAH	12,8%	87,2%
JAWA TIMUR	11,8%	88,2%
KALIMANTAN BARAT	19,1%	80,9%
KALIMANTAN	22,1%	77,9%

SELATAN		
KALIMANTAN TENGAH	20,0%	80,0%
KALIMANTAN TIMUR	14,8%	85,2%
KEPULAUAN RIAU	6,3%	93,8%
LAMPUNG	10,3%	89,7%
MALUKU	32,3%	67,7%
MALUKU UTARA	10,8%	89,2%
NAD	15,0%	85,0%
NTB	8,4%	91,6%
NTT	7,7%	92,3%
PAPUA	18,8%	81,3%
PAPUABARAT	8,3%	91,7%
RIAU	9,5%	90,5%
SULAWESI BARAT	5,0%	95,0%
SULAWESI SELATAN	11,4%	88,6%
SULAWESI TENGAH	7,1%	92,9%
SULAWESI TENGGARA	8,6%	91,4%
SULAWESI UTARA	7,0%	93,0%
SUMATRA BARAT	12,2%	87,8%
SUMATRA SELATAN	5,5%	94,5%
SUMATRA UTARA	13,4%	86,6%
INDONESIA	12,5%	87,5%

12. Cytomegalovirus Ig G.

Cytomegalovirus Ig G merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui adanya infeksi oleh virus cytomegalo yang merupakan factor risiko pada wanita usia subur. Virus dapat melewati placenta ke janin, infeksi pada kehamilan trimester I mengakibatkan kelainan congenital pada janin yaitu gangguan sistem syaraf berupa retardasi mental serta kehilangan pendengaran. Hasil pemeriksaan Cytomegalovirus Ig G dihitung sebagai berikut : *Index Value = OD sample/ Cut off OD. Cut off OD = Mean OD calibrator x correction factor.* Jumlah sampel serum biomedis Riskesdas yang diperiksa sebesar 5.343. dengan interpretasi sebagai berikut: 1) Negative: ≤ 0,90, sebesar 5,5 %; 2) Equivocal: 0,91 – 1,09, sebesar 2,7 %; 3) Positive: ≥ 1,10, sebesar 91,8 %.

Hasil penelitian pada sampel biomedis riskesdas menunjukkan proporsi CMV Ig G positif adalah 91,8 %, dengan proporsi positif > 80% pada seluruh kelompok umur (Tabel. 32). Persentase Cytomegalovirus Ig G positif tertinggi terdapat pada Provinsi Kepulauan Riau, Papua Barat, Sulawesi Barat dan Sulawesi Tengah (100%) sedangkan terendah pada Provinsi kalimantan Selatan (73,6%) (Tabel. 33).

Tabel. 32. Persentase hasil pemeriksaan Cytomegalovirus Ig G berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur

	Cytomegalovirus Ig G	
	Negative & Equivocal	Positive
Jenis kelamin		
Perempuan	8,3%	91,7%
Kelomp. Umur (tahun)		
1 – 4	15,4%	84,6%
5 – 9	2,6%	97,4%
10 – 14	2,1%	97,9%
15 – 19	10,8%	89,2%
20 – 24	9,5%	90,5%
25 – 29	7,2%	92,8%
30 – 34	8,4%	91,6%
35 – 39	8,4%	91,6%
40 – 44	8,1%	91,9%
45 – 49	7,3%	92,7%
50 – 54	6,4%	93,6%
55 – 59	7,0%	93,0%
> 60	8,5%	91,5%

Tabel. 33. Persentase hasil pemeriksaan Cytomegalovirus Ig G pada sampel umur ≥1 tahun berdasarkan Provinsi

	Cytomegalovirus Ig G	
Provinsi	Negative & Equivocal	Positive
BABEL	0,8%	99,2%
BALI	10,6%	89,4%
BANTEN	2,0%	98,0%
BENGKULU	1,1%	98,9%
DI YOGYAKARTA	8,9%	91,1%
DKI JAKARTA	10,2%	89,8%
GORONTALO	7,5%	92,5%
JAMBI	12,5%	87,5%
JAWABARAT	7,3%	92,7%
JAWA TENGAH	9,1%	90,9%
JAWA TIMUR	9,8%	90,2%
KALIMANTAN BARAT	4,9%	95,1%
KALIMANTAN SELATAN	26,4%	73,6%
KALIMANTAN TENGAH	4,1%	95,9%
KALIMANTAN TIMUR	2,9%	97,1%
KEPULAUAN RIAU		100,0%
LAMPUNG	8,5%	91,5%
MALUKU	14,7%	85,3%
MALUKU UTARA	1,4%	98,6%
NAD	4,4%	95,6%
NTB	29,2%	70,8%
NTT	0,8%	99,2%
PAPUA	5,0%	95,0%
PAPUA BARAT		100,0%
RIAU	5,8%	94,2%
SULAWESI BARAT		100,0%
SULAWESI SELATAN	7,1%	92,9%
SULAWESI TENGAH		100,0%
SULAWESI TENGGARA	2,8%	97,2%
SULAWESI UTARA	1,1%	98,9%
SUMATRA BARAT	4,4%	95,6%
SUMATRA SELATAN	9,9%	90,1%

SUMATRA UTARA	3.2%	96,8%
INDONESIA	8,2%	91,8%

VIII. HASIL DAN PEMBAHASAN PEMERIKSAAN EKTRAKSI DNA

Penelitian ini adalah lanjutan dari penelitian sebelumnya yang telah melakukan ekstraksi DNA dari *whole blood* spesimen Riskesdas 2007/2008, yang dikerjakan pada tahun 2008-2010 dengan jumlah total sampel yang dapat dikoleksi 24.000 spesimen.

Spesimen yang dikerjakan untuk ekstraksi DNA pada penelitian 2011 adalah 5.280 spesimen. Jenis spesimen yang akan dilakukan ekstraksi berasal dari *wholeblood* vena yang telah diberi anti koagulan berupa EDTA. Spesimen tersimpan dalam cryo tube 1,8 ml dan berlabel barcode sesuai dengan kode provinsi dan nomor spesimen.

Spesimen yang datang dengan label identitas, segera disimpan dalam revco deepfreezer -80^{O}C. Hal ini dilakukan untuk mencegah spesimen mengalami kerusakan. Jika specimen mengalami kerusakan, maka specimen tidak dapat dilanjutkan untuk proses ekstraksi. Proses ekstraksi DNA dilakukan dengan menggunakan teknik Boom. Proses ekstraksi DNA menggunakan QIAamp DNA Blood BioRobot MDx Kit dari Qiagen menggunakan mesin *Automatic Robotic Tecan Evoware 150 Nucleic Acid Platform.*

Penelitian ini menggunakan metode dan teknik yang sama seperti penelitian sebelumnya, sehingga diharapkan juga memberikan hasil yang sama. Untuk memastikan kemurnian DNA hasil ekstraksi adalah mengunakan spektrofotometri pada panjang gelombang 260nm dan 280nm. Pada rasio perbandingan 260/280 nm tersebut dapat diketahui tingkat kemurnian DNA. Hasil ekstraksi dikatakan baik atau murni jika hasil rasio tersebut menunjukkan angka ±1,8 jika angka yang ditunjukkan lebih besar dari 2 maka hasil ekstraksi dapat dikatakan masih belum murni atau masih mengandung protein.

Adapaun beberapa kendala yang menjadi faktor penghambat proses ekstraksi DNA, pertama kerusakan spesimen atau terdapatnya clot. Kerusakan spesimen umunya disebabkan karena proses pengiriman yang tidak tepat, pengocokkan/proses homogenasi wholeblood dengan antikoagulan yang tidak merata, dan penyimpanan spesimen yang tidak baik. Faktor kedua penyebabnya adalah jumlah volume spesimen kurang dari 200 µl, tidak sesuaid engan ketentuan protocol yang digunakan.

Berikut ini adalah random hasil spektrofotometri dengan menggunakan alat nanodrop panjang gelombang 260 nm dan 280 nm :

Tabel 1. Hasil random spektrofotometri Korwil 2

Korwil	Sample ID	Konsentrasi (ng/ul)	Kemurnian (260/280) nm
2	3G 0498	56.4	1.79
2	2H 1289	42.7	1.93
2	1D 9295	19.7	1.73
2	1D 3725	24.3	1.82
2	2D 1924	13.9	1.79
2	1D 4161	14.6	1.78
2	1H 1474	5.1	1.48
2	1B 4489	33.8	1.77
2	4G 1122	28.2	1.84
2	1D 2415	42.4	1.73
2	2D 6413	11.5	1.80
2	1B 0482	23.3	1.80

Tabel diatas menunjukkan hasil pemeriksaan random kualitas DNA hasil ekstraksi. Kualitas yang dimaksud adalah konsentrasi dan kemumian DNA hasil ekstraksi untuk melihat apakah proses ekstraksi yang dilakukan dapat menghasilkan kualitas DNA sesuai kriteria yaitu mencapai angka ± 1,8. Berdasarkan tabel 1 dapat dinyatakan bahwa protokol atau prosedur ekstraksi DNA sudah baik hal ini karena DNA berhasil dikoleksi dari *whole blood*. Kesimpulan lainnya berdasarkan tabel di atas bahwa hasil ekstraksi adalah DNA yang memiliki kemurnian yang beraneka ragam, hal ini dapat disebabkan oleh kualitas spesimen yang berbeda-beda, penanganan sampel yang berbeda dan juga daerah pengambilan specimen yang berbeda juga dapat mempengaruhi kualitas DNA yang dihasilkan.

Beberapa hal yang mempengaruhi kualitas spesimen adalah pertama pada saat pengambilan spesimen petugas yang bertugas mengambil spesimen belum terlatih misalnya ketika darah setelah diambil dari probandus sebaiknya langsung ditransfer ke tabung venoject yang telah berisi antikoagulan, kedua adalah faktor tidak meratanya EDTA sebagai antikoagulan saat spesimen dimasukkan ke tabung venoject (tidak

mengalami pengocokkan membentuk angka 8), kemungkinan yang ketiga adalah tempat penyimpanan atau proses pengiriman yang kurang baik sehingga spesimen darah mengalami kerusakan.

Kondisi penanganan dan penyimpanan spesimen sangat berpengaruh pada kualitas DNA yang dihasilkan, karena jika darah disimpan pada kondisi panas maka sel akan mengalami lysis dan jika hal itu terjadi maka enzim-enzim nuklease akan merusak DNA. Keempat adalah volume spesimen yang terlalu sedikit sehingga DNA yang berhasil dikoleksi hanya sedikit.

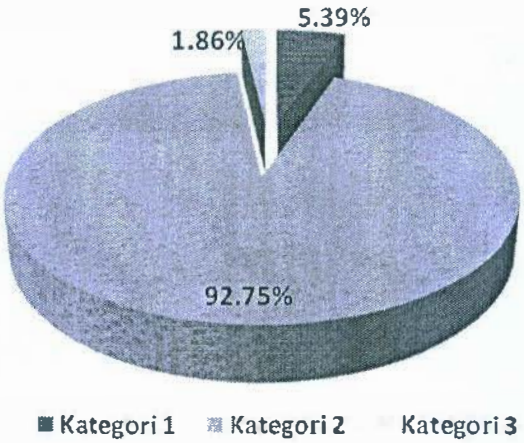
DNA hasil ekstraksi disimpan pada freezer -80 ^{O}C, hal ini dilakukan untuk mencegah kerusakan spesimen DNA. Beberapa faktor yang dapat merusak sturktur DNA adalah perubahan suhu dan suhu tinggi, adanya enzim *Nuclease*, dan derajat keasaman yang rendah (low pH). Pada penelitian ini menggunakan buffer AE yang mengandung 10 mM Tris·Cl; dan 0.5 mM EDTA, pH 9.0. Hal ini yang menyebabkan DNA hasil ekstraksi menggunakan kit Qiamp dapat bertahan dalam waktu tertentu. Buffer AE akan menjaga kestabilan pH untuk mencegah kerusakan DNA yang disebabkan oleh hydrolisis asam, sedangkan EDTA dapat menjaga DNA hasil ekstraksi dari kerusakan enzim *Nuclease.* Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa DNA yang disimpan menggunakan buffer AE pada kit Ekstraksi Qiamp dapat bertahan dalam kondisi baik selama 8 tahun dalam lingkungan -20^{O}C[6].

IX. HASIL DAN PEMBAHASAN UJI KUALITAS DNA

DNA terdapat pada seluruh jaringan dan cairan tubuh. Oleh karena itu DNA genom dapat diisolasi dari semua bahan biologis yang mengandung sel berinti, seperti darah, semen, rambut, tulang, liur dan lain-lain. Bahan yang paling sering digunakan untuk tujuan isolasi DNA adalah darah karena bahan tersebut relatif mudah diperoleh.[2]

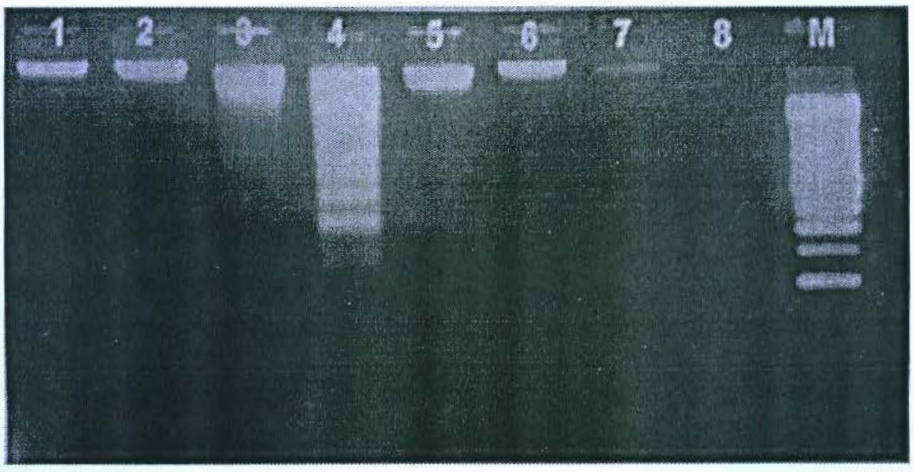
DNA genom yang diisolasi dapat digunakan untuk identifikasi DNA suatu organisme, baik dengan metode PCR (*polymerase chain reaction*) atau menggunakan enzim endonuklease restriksi ("DNA fingerprinting"). Hasil pemeriksaan dari kedua teknik tersebut kemudian dapat digunakan untuk diagnosis penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus atau bakteri, mendeteksi adanya mutasi gen yang menimbulkan penyakit keganasan, penyakit herediter dan metabolisme, menentukan jenis kelamin prenatal, keragaman etnis suatu bangsa serta sebagai alat bantu forensik dalam bidang kedokteran.[3]

Penentuan kualitas dan kuantitas DNA merupakan langkah penting yang diperlukan untuk mengetahui bahwa DNA yang telah didapat cukup memadai untuk dapat dipakai dalam analisis lanjutan. Pengujian DNA secara kualitatif, dilakukan dengan menggunakan metoda elektroforesis horizontal. Gel agarosa digunakan dan berfungsi sebagai filter selektif sehingga molekul DNA yang memiliki ukuran yang berbeda dapat dipisahkan menjadi pita DNA tertentu.[1] DNA merupakan molekul yang bermuatan negatif, sehingga akan bermigrasi ke elektroda positif (anoda) di dalam suatu medan listrik dan larutan buffer tertentu. DNA yang bermigrasi kemudian divisualisasikan di bawah sinar UV dengan bantuan sebuah pewarna intercalating berupa *etidium bromida*, yang berfluoresensi ketika disinari dengan sianr UV. Ukuran fragmen yang dihasilkan dapat diperkirakan dengan membandingkan mobilitas elektroforesis (jarak bermigrasi melalui gel per satuan waktu) dari sebuah molekul. Di dalam penelitian ini metoda elektroforesis tidak digunakan sebagai metoda untuk menentukan konsentrasi suatu DNA, tetapi berfungsi sebagai metoda kualitatif untuk menentukan dan memeriksa kualitas DNA, seperti yang tercantum pada tabel 1 dan gambar 1.[4,5]



Gambar 1. Persentase Distribusi Kualitas DNA (Kategori 1 = tidak ada pita DNA, Kategori 2 = pita tunggal pada ~ 3.2 Gb, Kategori 3 = pita terfragmentasi)

Menurut hasil pengujian dengan metode elektroforesis, dapat dikategorikan kondisi DNA menjadi 3 kategori. Kategori 1 yaitu tidak ada pita DNA yang terlihat, sebanyak 29 sampel. Kategori 2; DNA yang tidak mengalami degradasi (pita tunggal pada ~ 3.2 Gb) sebanyak 499 sampel. Sedangkan kategori 3 adalah DNA yang terdegradasi yaitu 10 sampel dari total 538 sampel yang diperiksa. Visualisasi DNA pada gel agarose dibawah sinar UV bisa dilihat pada gambar 2. DNA yang berkualitas bagus akan tergambarkan sebagai pita tunggal tanpa adanya fragmentasi (gambar 2: 1,2,5,6,7). Sedangkan pita yang terfragmentasi tervisualiasasikan pada nomor 3 and 4 (gambar 2) hal ini mungkin disebabkan oleh adanya kontaminan RNA di dalam DNA tersebut atau DNA tersebut sudah rusak.[5,6]



Gambar 2. Visualisasi Kualitas DNA pada gel agarosa metode elektroforesis horizontal. (1,2,5,6,7= DNA tunggal tidak terfragmentasi pada~ 3.2 Gb ; 3,4=DNA terfragmentasi ; 8= pita DNA tidak muncul ; M = penanda)

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Badan LITBANGKES yang telah memberikan kepercayaannya untuk melaksanakan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para pakar dan seluruh tim yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Klug, W.S. & M.R. Cummings. 1994. Concepts of genetics. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs: xvi + 779 hlm
2. Raven, P.H. & G.B. Johnson. 2002. Biology. 6th ed. McGraw-Hill Companies, Inc., New York: xxiv + 1238 hlm
3. Lewis, R. 2003. Human genetics: Concepts and applications. The McGraw-Hills Company, Inc., Boston: xviii + 454 hlm
4. Kimball. 2005. http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/B/Blood.html
5. Kent, G.C. & R.K. Carr. 2001. Comparative anatomy of the vertebrates. 9th ed. The McGraw-Hill Companies, New York: xvii + 523 hlm
6. Yvonne Kasper and Christian Lenz. 2009. http://www.qiagen.com/literature/qiagennews/weeklyarticle/04_03/e10/default.asp
7. Hoisington, D. Khairallah, M. and Gonzalez-de-Leon, D. (1994). Laboratory Protocols:CIMMYT Applied Biotechnology Center. Second Edition, Mexico, D.F.: CIMMYT.
8. Sambrook, J.E., E.T. Fritsch and T. Maniatis. 1989. *Molecular Cloning, A Laboratory Manual*. Second Edition. Cold Spring Harbor Lab Press. New York p. 568-600.
9. Wilfinger, W., Mackey, M. and Chanczynski, P. (1997) Effect of pH and ionic strength on the spectrophotometric assessment of nucleic acid purity. *BioTechniques* 22, 474–80.
10. Manchester, K.L. (1995) Value of A_{260}/A_{280} ratios for measurement of purity of nucleic acids. *BioTechniques* 19, 208–10.
11. Glasel, J.A. (1997) Validity of nucleic acid purities monitored by 260nm/280nm absorbance ratios. *BioTechniques* 18, 62–3.
12. Verónica Palomera-Avalos*, Patricia Castro-Félix and Alma R. Villalobos-Arámbula. High yield and high quality DNA from vegetative and sexual tissues of Mexican white pine (*Pinus cyacahuite*). African Journal of Biotechnology Vol. 7 (1), pp. 051-054, 4 January, 2008

X. SUSUNAN TIM PENELITI

No	NAMA	JABATAN FUNGSIONAL	KEDUDUKAN DALAM TIM	URAIAN TUGAS
1	Ka Pusat Biomedis & Teknologi Dasar Kesehatan		Konsultan	Memberikan bimbingan kegiatan penelitian
2	dr. C.S. Whinie Lestari, M.Kes	Peneliti Muda	Ketua Pelaksana	Melaksanakan seluruh kegiatan penelitian
3	Hana Apsari Pawestri, S.Si, MSc		Peneliti	Bertanggung jawab atas kegiatan uji kualitas DNA
4	Holy Arief S.Si		Peneliti	Bertanggung jawab atas kegiatan ekstraksi DNA
5	Nur Ika Hari Astuti, S.Si, MSc		Peneliti	Bertanggung jawab atas kegiatan uji kualitas DNA
6	Arie Ardiansyah Nugraha, AMAK		Teknisi	Melaksanakan kegiatan ekstraksi DNA
7	Sumarno, AMAK		Teknisi	Melaksanakan kegiatan ekstraksi DNA
8	Aulia Rizki S.Si			Melaksanakan kegiatan ekstraksi DNA
9	Ni Wayan Ariani			Melaksanakan kegiatan ekstraksi DNA
10	Andri Sembiring			Melaksanakan kegiatan uji kualitas DNA
11	Kurniati	Litkayasa	Teknisi	Melaksanakan manajemen specimen dan penyiapan pemeriksaan Elisa
12	Masnur Siringo-ringo		Teknisi	Melaksanakan manajemen specimen dan penyiapan pemeriksaan Elisa
13	Maria Fajri, S.Si		Teknisi	Melaksanakan manajemen specimen dan penyiapan pemeriksaan Elisa
14	Asilusia S.Si		Teknisi	Melaksanakan manajemen specimen dan penyiapan pemeriksaan Elisa
15	Wika Sumartianingsih S.Si		Teknisi	Melaksanakan manajemen specimen dan penyiapan pemeriksaan Elisa
16	Heni Puspita Sari, S.Kom		Teknisi	Melaksanakan manajemen specimen dan penyiapan pemeriksaan Elisa
17	Evi Fadliah, S.Si		Teknisi	Melaksanakan manajemen specimen dan penyiapan pemeriksaan Elisa
18	Siti Mariany Saragih, AMAK	Litkayasa	Teknisi	Melaksanakan pemeriksaan laboratorium ELISA
19	Ratumas	Litkayasa	Teknisi	Melaksanakan pemeriksaan laboratorium ELISA
20	Diana Siti Hutauruk, AMAK	Litkayasa	Teknisi	Melaksanakan pemeriksaan laboratorium ELISA
21	Driya Shintia Dewi Aditianti, S.Si	Litkayasa	Teknisi	Melaksanakan pemeriksaan laboratorium ELISA
22	Dewi Parwati	Litkayasa	Teknisi	Melaksanakan pemeriksaan laboratorium ELISA
23	Anisa Yunita, AMAK	Litkayasa	Teknisi	Melaksanakan pemeriksaan laboratorium ELISA
24	Teti Fitriani, AMD	Litkayasa	Teknisi	Melaksanakan pemeriksaan laboratorium ELISA
25	Angga Sumarno Putra, S.Kom			Melakukan editing dan antry data Elisa
26	Yudhi Waliaji			Melakukan editing dan antry data Elisa
27	Samsul			Melakukan editing dan antry data Elisa
28	Ipik Nugroho			Melakukan editing dan antry data Elisa
29	Budi Setiawan, ST			Melakukan editing dan antry data Elisa
30	Yunas Setiawan, ST			Melakukan editing dan antry data Elisa

31	Wasiyo			Pengelolaan limbah Elisa
32	Dra. Siti Isfandari M.S			Pengolahan data Elisa
33	Nunik Kusumawardani, MScPH			Pengolahan data Elisa
34	Sugianto S.Kom			Pengolahan data Elisa
35	Srihono			Sekretariat Penelitian Elisa
36	Hambrah Sri Wuryani			Sekretariat Penelitian Elisa

CURRICULUM VITAE

Nama	:	dr. Christina Safira Whinie Lestari, M.Kes
Kebangsaan	:	Indonesia
Jenis Kelamin	:	Perempuan
Tempat & tanggal lahir:		Semarang, Jawa Tengah, 6 Desember 1969
Alamat Kantor	:	Percetakan Negara 29, Jakarta 10560 Telp : 62-21-4261088 ext. 239
Alamat Rumah	:	Flamboyan VIII No. 10 , Menteng Dalam, Tebet, JakSel Telp/Fax : 62-21-8299622. HP: 081 385 498 016
Jabatan	:	Peneliti di Pusat Penelitian & Pengembangan Biomedis dan Farmasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Depkes.
Alamat Email	:	whinnie@litbang.depkes.go.id; whinielestari@yahoo.com

Pendidikan

1995 : Dokter (Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Bali)
2008 : S 2 (Epidemiologi Klinis), Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Pelatihan

4 Oktober 1999 – 7 April 2000
Pelatihan Komprehensif Metodologi Penelitian Kesehatan (Pusat Penelitian Penyakit Menular, Badan Litbangkes Depkes)

Juni-Juli 2000
Pelatihan Analisa Statistik Data Penelitian Kesehatan (FKM, UI)

28 – 30 Agustus 2003
Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah Kesehatan (Badan Litbangkes Depkes & Media Medika Indonesiana Journal), Semarang, Jawa Tengah.

4 – 7 November 2003
Pelatihan *Clinical Trial Methodology and Good Clinical Practice* (Clinical Trial Center, FK UI), Jakarta.

3 – 14 Mei 2004
Pelatihan *Real-time PCR Detection of Shigella and EIEC*, United States Army Medical Component, Armed Forces Research Institute of Medical Sciences, Bangkok, Thailand.

21 – 25 November 2005

Training Workshop on ICH-GCP For Clinical Investigators Focusing on HIV/AIDS & Malaria Vaccine Trials, Bangkok, Thailand

13 – 23 Oktober 2006

Luminex (Multiplex Flow Cytometric) Training for Respiratory Viral Panel, Toronto, Canada

22 – 27 Februari, 2007

BD Facs Calibur (Flow Cytometry) Key Operator Module Training, Singapura

17 – 19 April 2008

Advance Course on Clinical Trials, Asia Link Clinical Epidemiology and Evidence Based Medicine dengan RSCM, Jakarta

Pengalaman Kerja

1995-1998 : Kepala Puskesmas (Puskesmas Porto Haria, Maluku Tengah)
1998-1999 : Dokter di RSU Dr. Haulussy (Ambon, Maluku)
1999-2000 : Peneliti di Pusat Penelitian Penyakit Menular, Badan Litbangkes Depkes
2000-2006 : Peneliti di Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit, Badan Litbangkes Depkes
2006-sekarang : Peneliti di Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Farmasi, Badan Litbangkes Depkes

Organisasi Profesi

2000-sekarang : Ikatan Dokter Indonesia

Penelitian

2000 : - *Immunogenicity and Reactogenicity of Recombinant Hepatitis B Vaccine* of PT Bio farma (sebagai peneliti)

2001 : - Status Kekebalan Difteri dan Tetanus Pada anak Putus Sekolah Setara SD (7-15 tahun) di Jakata Utara (sebagai PI)
- Survei Status Kekebalan Tetanus Pada Wanita Usia Subur di Jawa Barat dan Sumatera Selatan (sebagai peneliti)
- Serological Survey and Operational Study of Quadrivalen DTwP-HB vaccine (sebagai peneliti)

2002 : - Pengembangan Model Penjaringan Imunisasi DT Pada Anak Putus Sekolah (umur 7-15 tahun) di Jakarta Utara (sebagai PI)

2003 : - *Immunogenicity and Safety of DTwP (Bio Farma) Vaccine Combined with Recombinant Hepatitis-B (GCVC) Vaccine in Indonesia Children* (sebagai peneliti)
- Analisis Cohor Tuberkulin Tes Pasca Vaksinasi BCG di Tangerang (sebagai peneliti)

2004 : - *Feasibility and Logistics of Vaccinating School Children in North Jakarta with Typhoid Fever Vi Vaccine* (sebagai peneliti)
- Status Kekebalan Difteri Pada Murid SMP Kls III dan SMA Kls II di Kabupaten Badung, Bali dan Cianjur, Jawa (sebagai PI)

2005 : - Seroepidemiologi Preimunisasi Campak – Rubella dan Pasca Imunisasi DPT-HB Combo di Surabaya dan Bali (sebagai peneliti)

2006 : - Studi Epidemiologi Molekuler Dari Virus Dengue di 4 Provinsi (DKI, Medan, Semarang, Pontianak) sebagai peneliti

- Early Warning Outbreak Recognition System (sebagai peneliti)

2007 : - Uji Diagnostik Metode Multiplex Flow Cytometry Immunoassay untuk deteksi Ig M Campak dan Rubella Pada Tatalaksana KLB Campak (sebagai PI)

- Riset Kesehatan Dasar di Kabupaten Tegal (sebagai PI)

2008 : - Analisis Lanjut Riskesdas: Dampak Status Imunisasi Pada Anak Balita di Indonesia (sebagai PI)

2009 : - Produksi dan Karakterisasi Imunogenisitas Protein Non Struktural 1 Virus Dengue Serotipe 1 Strain Indonesia Bagi Pengembangan Kandidat Vaksin Dengue (sebagai PI)

- Pemeriksaan Spesimen Biomedis Riskesdas 2007/2008 Metode Serologi ELISA (sebagai koordinator)

2010 : - Produksi dan Karakterisasi Imunogenisitas Protein Non Struktural 1 Virus Dengue Serotipe 1 Strain Indonesia Bagi Pengembangan Kandidat Vaksin Dengue, tahap II (sebagai PI)

- Pemeriksaan Spesimen Biomedis Riskesdas 2007/2008 Metode Serologi ELISA, Lanjutan (sebagai koordinator)

Publikasi

1. Status Kekebalan Terhadap Difteri dan Tetanus Pada Anak Putus Sekolah Setara SD (Umur 7 – 15 tahun) di Kotamadya Jakarta Utara
   Buletin Penelitian Kesehatan, Vol.34, No. 4, 2006:152 – 160 (Sebagai Penulis Pertama)
2. Uji Serologi Setelah Imunisasi Hepatitis B 3 Dosis di Puskesmas Daerah Bogor dan Padang, Buletin Penelitian Kesehatan, Vol.33, No. 3, 2005: 111 – 120 (Sebagai Penulis Ketiga)
3. Analisis Kohor Tuberkulin Tes Pasca Vaksinasi BCG, Majalah Kesehatan Perkotaan, Vol. 11, No. 2, Desember 2004: 30 – 39 (Sebagai Penulis Ketiga)
4. Pengembangan Model Intervensi Penjaringan Imunisasi DT dan TT (BIAS) pada Anak Putus Sekolah Setara SD. Media Litbangkes, Vol XIII, No. II/2003: 16-20 (Sebagai Penulis Pertama)
5. Dampak Status Imunisasi Anak Balita di Indonesia terhadap Kejadian Penyakit. Media Litbangkes, Supl II, Vol XIX, 2009: S5-S12. (Sebagai Penulis Pertama)

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 23 Jakarta 10560
Kotak Pos 1226 Jakarta 10012

Telepon (021) 42881758, 42881763, 42881762, 42881745
Fax (021) 42881754

KEPUTUSAN

KEPALA PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

NOMOR: HK.03.05/III/962/2011

TENTANG

PEMBENTUKAN TIM PELAKSANA PENELITIAN TAHUN 2011

KEPALA PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

MENIMBANG :

a. bahwa untuk melaksanakan kegiatan penelitian pada Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, perlu ditunjuk Tim Pelaksana Penelitian Tahun 2011;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan huruf a tersebut diatas, maka dipandang perlu menetapkan Keputusan Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan tentang Pembentukan Tim Pelaksana Penelitian Tahun 2011 sejumlah tujuh belas penelitian;

MENGINGAT :

1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3495);
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2001 tentang Paten (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 109, Tambahan Lembaran negara Republik Indonesia Nomor 4130);
3. Peraturan Pemerintah RI No. 39 Tahun 1995 tentang Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1995 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3609);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Tehnologi Kekayaan Intelektual serta hasil Penelitian dan Pengembangan oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan (Lembaran Negara Tahun 2005 Nomor 43, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4497);
5. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 791/Menkes/SK/VII/1999 tentang Koordinasi Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;
6. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1179A/Menkes/SK/X/1999 tentang Kebijakan Nasional Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;

   Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2009 tentang Pembentukan dan Organisasi Kementerian Negara.
7. Peraturan Menteri Kesehatan No. 1144/Menkes/Per/VIII/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan;
8. Keputusan Kementerian Kesehatan RI No.03.05/4/220/2001 tanggal 7 Januari 2011 tentang Penetapan Pejabat Kuasa Pengguna Anggaran, Pejabat yang melakukan Tindakan yang Mengakibatkan Pengeluaran Anggaran Belanja/Pembuat Komitmen, Pejabat Penguji SPP, Pejabat Penandatanganan SPM, Bendahara Penerima dan Pengeluaran pada Kantor Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Jakarta;

MEMPERHATIKAN :

1. Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan tahun 2011 dengan No.0683/024-11.1.01/00/2011, tanggal 20 Desember 2010;
2. Perjanjian Pelaksanaan Penelitian pada Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan dengan No. PR.03.01/III/876/2011 sampai dengan Nomor: No. PR.03.01/III/912/2011, tanggal 14 Februari 2011

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 23 Jakarta 10560
Kotak Pos 1226 Jakarta 10012

Telepon (021) 42881758, 42881763, 42881762, 42881745
Fax (021) 42881754

M E M U T U S K A N

MENETAPKAN :

KESATU : 1) Membentuk Tim Pelaksana Penelitian Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Tahun 2011 sebagaimana tercantum dalam lampiran keputusan ini;

2) Kepada Tim Pelaksana Penelitian pada Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan Tahun Anggaran 2011, dapat diberikan honorarium sebagaimana tersebut dalam lampiran 2 Keputusan ini;

KEDUA : Tim Pelaksana Penelitian Tahun 2011 mempunyai tugas sebagai berikut:

1) Melaksanakan Penelitian pada Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Tahun 2011, dengan susunan Tim seperti pada lampiran surat keputusan ini;

2) Menyerahkan Laporan Kemajuan Penelitian, Laporan Pelaksanaan Penelitian dan Laporan Akhir Penelitian kepada Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan.

KETIGA : Dalam melaksanakan tugasnya, Tim bertanggungjawab kepada Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan serta wajib menyampaikan laporan akhir penelitian sebagai pertanggungjawaban kegiatan;

KEEMPAT : Biaya pelaksanaan kegiatan serta honor Tim Pelaksana Penelitian Tahun 2011 dibebankan pada anggaran DIPA Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Tahun 2011;

KELIMA : Keputusan ini mulai berlaku sejak bulan Januari sampai dengan Desember 2011 dengan ketentuan apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diadakan perbaikan dan perubahan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Jakarta
Pada tanggal : 17 Februari 2011

Kepala,

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si., Apt
NIP 19621119 198803 100 1

Tembusan Yth:

1. Sekretaris Jenderal Kemenkes RI;
2. Inspektur Jenderal Kemenkes RI
3. Ketua Badan Pemeriksa Keuangan;
4. Kepala Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan;
5. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;
6. Sekretaris Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;
7. Kanwil Ditjen Anggaran Kemenkeu RI DKI Jakarta;
8. Para Kepala Pusat di Lingkungan Badan Litbang Kesehatan;
9. Kepala Bagian Tata Usaha Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan;
10. Kepala Bidang Biomedis, Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan;
11. Kepala Bidang Teknologi Dasar Kesehatan, Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan;
12. Bendaharawan Pengeluaran Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan;
13. Masing-masing yang bersangkutan untuk dilaksanakan.

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 23 Jakarta 10560
Kotak Pos 1226 Jakarta 10012

Telepon (021) 42881758, 42881763, 42881762, 42881745
Fax (021) 42881754

Lampiran 1
Keputusan Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan
Nomor : HK.03.05/III/962/2011
Tanggal : 17 Februari 2011

SUSUNAN TIM PELAKSANA PENELITIAN TAHUN 2011
PEMERIKSAAN SPESIMEN BIOMEDIS RISKESDAS SEROLOGI ELISA DAN EKSTRAKSI DNA (LANJUTAN)

1.	**dr. CS. Whinie Lestari, M.Kes**	**: Peneliti Muda/Ketua Pelaksana**
2.	Hana Apsari Pawestri, S.Si., M.Sc	: Peneliti Pertama
3.	Holy Arief . S.Si	: Peneliti Non Fungsional
4.	Nur Ika Hari Astuti	: Pembantu Peneliti
5.	Arie Ardiansyah Nugraha	: Pembantu Peneliti
6.	Sumarno	: Pembantu Peneliti
7.	Aulia Riski, S.Si	: Pembantu Peneliti
8.	Ni Wayan Ariani, S.Si	: Pembantu Peneliti
9.	Andri Sembiring	: Pembantu Peneliti
10.	Kurniati	: Pembantu Peneliti
11.	Masnur Siringo-ringo	: Pembantu Peneliti
12.	Maria Fajri, S.Si	: Pembantu Peneliti
13.	Asilusia, S.Si	: Pembantu Peneliti
14.	Wika Sumartianingsih, S.Si	: Pembantu Peneliti
15.	Heni Puspita Sari, S.Kom	: Pembantu Peneliti
16.	Evi Fadliah, S.Si	: Pembantu Peneliti
17.	Siti Mariany Saragih, AMAK	: Pembantu Peneliti
18.	Ratumas	: Pembantu Peneliti
19.	Diana Siti Hutauruk, AMAK	: Pembantu Peneliti
20.	Driya Shinta Dewi Aditianti, S.Si	: Pembantu Peneliti
21.	Dewi Parwati, B.Sc	: Pembantu Peneliti
22.	Anisa Yunita, AMAK	: Pembantu Peneliti
23.	Teti Fitriani, AMD	: Pembantu Peneliti
24.	Angga Sumarno Putra	: Pembantu Peneliti
25.	Yudhi Waliaji	: Pembantu Peneliti
26.	Hening Megantoro	: Pembantu Peneliti
27.	Ipik Nugroho	: Pembantu Peneliti
28.	Budi Setiawan, ST	: Pembantu Peneliti
29.	Yunas Setiawan	: Pembantu Peneliti
30.	Wasiyo	: Pembantu Peneliti
31.	Dra. Siti Isfandari, MA	: Pengolah Data
32.	Nunik Kusumawardhani, MScPH	: Pengolah Data
33.	Sugianto, S.Kom	: Pengolah Data
34.	**Srihono, SE**	**: Sekretariat Penelitian**
35	**Hambrah Sri Wuryani**	**: Sekretariat Penelitian**

Kepala,

Dra. Ondri Dwi Sampurno, M.Si., Apt
NIP. 19621118 198803 100 1

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
PUSAT BIOMEDIS DAN TEKNOLOGI DASAR KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 23 Jakarta 10560
Kotak Pos 1226 Jakarta 10012

Telepon (021) 42881758, 42881763, 42881762, 42881745
Fax (021) 42881754

Lampiran 2
Keputusan Kepala Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan
Nomor : HK.03.05/III/962/2011
Tanggal : 17 Februari 2011

JUDUL PENELITIAN : PEMERIKSAAN SPESIMEN BIOMEDIS RISKESDAS SEROLOGI ELISA DAN EKSTRAKSI DNA (LANJUTAN)

JUMLAH HONOR TIM PELAKSANA PENELITIAN TAHUN 2011

1.	Peneliti Muda	:	Jumlah honor yang diterima per-Jam sebesar	=Rp.	35.000
2.	Peneliti Pertama	:	Jumlah honor yang diterima per-Jam sebesar	=Rp.	30.000
3.	Peneliti Non Fungsional	:	Jumlah honor yang diterima per-Jam sebesar	=Rp.	27.500
2.	Pembantu Peneliti	:	Jumlah honor yang diterima per-Jam sebesar	=Rp.	20.000
3.	Sekretariat Penelitian	:	Jumlah honor yang diterima setiap bulan sebesar	=Rp.	260.000
4.	Tim Pengolah Data	:	Jumlah honor yang diterima per-penelitian sebesar	=Rp.	1.330.000

Kepala,

Drs. Ondri Dwi Sampurno, M.Si., Apt
NIP. 196211[illegible]198803 100 1