



**ORASI ILMIAH** JABATAN GURU BESAR  
UNIVERSITAS PADJADJARAN

# UPAYA MENGATASI KESENJANGAN AKSES DIAGNOSIS TUBERKULOSIS UNTUK ELIMINASI TB DI INDONESIA



Prof. dr. Bacht Alisjahbana, Sp.PD-KPTI., Ph.D.

**UPAYA MENINGKATKAN AKSES DIAGNOSIS  
TUBERKULOSIS UNTUK ELIMINASI TB  
DI INDONESIA**

**Orasi Ilmiah Berkenaan dengan Penerimaan Jabatan Guru  
Besar dalam Bidang Ilmu Infeksi - Penyakit Dalam  
pada Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran**

**Bandung, 24 Juli 2024 Oleh :**

**Bachti Alisjhabana**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PADJADJARAN  
BANDUNG  
2024**



**Bismillaahirrahmaanirrahiim**

**Assalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh, Salam sejahtera bagi kita semua.**

Kepada yang Terhormat, Rektor Universitas Padjadjaran, Yang terhormat Ketua beserta seluruh Anggota Majelis Wali Amanah,

Ketua beserta seluruh Anggota Senat Akademik Universitas Padjadjaran,

Ketua beserta seluruh Anggota Dewan Profesor, Para Guru Besar Tamu,

Para Wakil Rektor, Para Dekan, Para Direktur/Ketua Lembaga, serta Para Wakil Dekan di lingkungan Universitas Padjadjaran,

Seluruh Civitas Akademika dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran,

Para sahabat, teman sejawat, dan seluruh anggota keluarga, yang saya cintai dan banggakan, serta para undangan dan hadirin yang saya muliakan.

Pada kesempatan yang baik ini, perkenankanlah saya dengan segala kerendahan hati, untuk memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah Subhaanahu wa ta'ala, yang tiada hentinya melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Hanya dengan izinnya-Nya lah kita dapat berkumpul pada hari yang penuh kebahagiaan ini, dan semoga juga dipenuhi oleh berkah-Nya.

*Para hadirin yang saya muliakan,*

Merupakan kebahagiaan dan kebanggaan bagi saya mendapatkan kesempatan untuk menyampaikan Orasi Ilmiah Penerimaan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Infeksi dalam Disiplin Ilmu Penyakit Dalam. Oleh karena itu izinkan saya menyampaikan orasi ilmiah ini dengan tema:

**UPAYA MENINGKATKAN AKSES DIAGNOSIS  
TUBERKULOSIS UNTUK ELIMINASI TB  
DI INDONESIA**

Hadirin yang saya muliakan

Penyakit Tuberkulosis (TB) disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis (Mtb)* telah lama hadir dan berevolusi bersama manusia di muka bumi. Kenyataan ini terbukti dengan adanya Mumi di Mesir dan Cina kuno berusia lebih dari tiga ribu tahun sebelum masehi menunjukkan adanya tanda-tanda kematian akibat penyakit tuberkulosis. Tahun 1600 hingga tahun 1800 adalah tahun kegelapan di benua Eropa di mana angka kejadian tuberkulosis demikian hebat, hingga TB berkontribusi pada 25% kematian di negara-negara itu<sup>1</sup>.

Beban penyebaran penyakit tuberkulosis di dunia terbanyak adalah di Asia, khususnya dua negara terbesar yaitu India dan Indonesia. Ya, Indonesia memiliki beban kasus terbesar kedua di Dunia, dengan sekitar 1 juta kasus baru per tahun dengan 140 ribu kematian tiap tahunnya<sup>2</sup>

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit yang bisa dicegah dan juga dapat diobati hingga sembuh. Dengan diagnosis yang tepat dan pengobatan yang terdiri dari 4 obat selama 6 bulan, Badan Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan bahwa TB seharusnya bisa di eliminasi pada tahun 2030. Namun untuk bisa mencapai hal ini, kita harus menemukan 1 juta kasus setiap tahun dan mengobatinya hingga sembuh<sup>3,4,5</sup>.

Apakah kinerja kita sudah mengarah untuk mencapai hal ini? Setiap tahun keberhasilan deteksi kasus TB di pantau oleh Badan Kesehatan Dunia (WHO) dan pencapaian program TB kita di laporkan secara internasional. Tampaknya sistem kesehatan kita belum berhasil menurunkan angka kejadian TB sesuai dengan harapan. Pada tahun 2015 estimasikan ada 800 ribu kasus baru per-tahun. Kemudian ternyata meningkat menjadi sekitar 1 juta kasus di tahun 2022. Dengan hasil pantauan ini, belum tampak adanya gradasi penurunan jumlah kasus yang mengarah ke 80 kasus baru per tahun 2030.<sup>6</sup> Target bersama kita adalah penurunan jumlah kasus sebesar 80% dari kondisi 2015 (WHO).

Dan bila dilihat dengan negara tetangga. Maka angka kejadian TB kita masih lebih tinggi dari Vietnam. Angka Insidensi atau kejadian kasus TB baru kita berkisar di 350 per 100 ribu penduduk sedangkan Vietnam sudah di sekitar 170 per 100 ribu. Demikian pula India sudah di level 200 per 100 ribu penduduk.<sup>2</sup> Di antara kasus TB baru yang ada, program pengentasan TB kita masih belum bisa menemukan dan mengobati semua kasus. Sekitar 25-30% dari target penemuan kasus setiap tahun belum dilaporkan.

Mengapa kita masih sulit mengelola kasus TB kita? Tentunya banyak faktor yang berpengaruh yang membuat TB merebak di Indonesia, seperti tingkat kemiskinan, kondisi gizi

dan lingkungan yang buruk, serta tingginya jumlah orang yang merokok<sup>3</sup>. Namun dalam kesempatan ini, perkenankanlah saya memfokuskan pada masalah diagnosis TB atau cara mendeteksi seseorang sakit TB. Sedikitnya inilah yang bisa kita lakukan dalam layanan kesehatan kita yang selalu di banjiri oleh pasien TB.

## **Teknologi Diagnosis TB**

Hadirin yang saya muliakan

Diagnosis TB tidak mudah. Seorang pengidap TB dapat hidup tanpa gejala dan beraktivitas normal selama bertahun-tahun. Secara perlahan-lahan gejala yang ringan seperti batuk-batuk muncul, dengan atau tanpa gejala lain seperti demam atau penurunan nafsu makan yang lebih mengganggu. Baru kemudian penderita datang berobat ke klinik dokter. Untuk mendeteksi adanya TB, dibutuhkan dua tahapan. Tahap pertama adalah melakukan skrining atau penapisan untuk menentukan siapa yang dianggap terduga TB. Dan tahap kedua adalah mengkonfirmasi adanya kuman Mikobakterium tuberculosis pada dahak yang dibatukkan.<sup>7,8</sup>

Proses penapisan bertujuan untuk menentukan orang yang terduga TB. Skrining diawali dengan memeriksa adanya gejala TB yaitu batuk lebih dari 2 minggu, penurunan berat badan, demam ringan, berkeringat malam. Bila pasien melaporkan adanya gejala TB, maka ia harus menjalani pemeriksaan dahak. Namun, pemeriksaan berdasarkan gejala ini kadang gagal mengidentifikasi penderita TB. Karena ada pula penderita TB yang memiliki radang TB di paru-parunya tetapi belum memunculkan gejala. Dalam keadaan ini, foto Rontgen dada-lah yang dapat membantu menentukan adanya sakit TB. Langkah penapisan TB paru yang baik seyogyanya

memanfaatkan kedua modalitas ini, baik pemeriksaan klinis (wawancara medis dan pemeriksaan fisik) dan foto Rontgen dada<sup>7,8</sup>.

Tahapan kedua adalah pemeriksaan bakteriologi. Untuk memastikan diagnosis TB kita perlu memperlihatkan adanya kuman *Mtb* di tubuh penderita. Ada beberapa pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk ini dengan tingkat sensitivitas yang berbeda-beda. Pemeriksaan yang paling sederhana adalah pemeriksaan dahak dipulas dengan pewarnaan Ziehl-Neelsen kemudian dilihat di bawah mikroskop. Dengan teknik yang baik, pemeriksaan ini akan memberikan gambaran kuman *Mtb* yang merah diatas dasar biru muda. Teknik ini memiliki sensitivitas sekitar 50%.<sup>8,9</sup>

Pemeriksaan yang dianggap standar terbaik adalah pemeriksaan kultur. Dengan membubuhkan bahan dahak yang sudah di proses ke media kultur, kita bisa melihat adanya pertumbuhan koloni kuman *Mtb* berwarna kuning muda keputihan. Pemeriksaan ini memiliki sensitivitas yang jauh lebih baik. Namun ada keterbatasannya, pemeriksaan ini memakan waktu 2 minggu sampai 2 bulan untuk memberikan hasil. Dan hanya bisa dilakukan di laboratorium rujukan.<sup>8,9</sup>

Seperti juga pada COVID-19, untuk membuktikan adanya kuman *Mtb*, kita bisa juga menggunakan teknik multiplikasi DNA atau PCR di aplikasikan pada spesimen dahak. Pemeriksaan PCR memiliki sensitivitas yang setara atau lebih baik dari kultur. Pemeriksaan PCR ini sebenarnya dapat dilakukan oleh banyak peneliti dan laboratorium di Indonesia. Namun karena tingginya kompleksitas proses, pemeriksaan PCR, hasilnya sulit untuk di standarisasi.<sup>10</sup>

Jadi hingga saat ini, WHO hanya meng-endorse

pemeriksaan PCR yang otomatis. Pemeriksaan ini kita sebut dengan Tes Cepat Molekuler atau TCM.<sup>11</sup> Suatu teknik pemeriksaan PCR otomatis yang canggih. Karena kecanggihannya, pemeriksaan ini mudah dioperasikan oleh seorang teknisi lab dengan pelatihan singkat. Kelemahannya adalah alat ini terlalu mahal untuk bisa digunakan mendiagnosis semua pasien TB di Indonesia.<sup>11</sup>

Terlepas dari cara pemeriksaannya, bahan dahak tidak selalu mudah diperoleh. Untuk mendapatkan spesimen dahak yang baik, sering diperlukan dedikasi dari petugas klinik untuk mendidik pasien. Kadang pasien harus berusaha mengumpulkan dahak berkali-kali hingga diperoleh kualitas yang baik. Penelitian kami pada tahun 2000 menunjukkan bahwa hasil yang memuaskan baru bisa tercapai setelah teknisi lab pandai mengedukasi pasien mengenai cara mendapatkan dahak yang baik. Dengan cara ini tingkat keberhasilan diagnosis bisa ditingkatkan hingga 20%. Nilai ini dianggap cukup baik untuk kinerja suatu laboratorium TB di klinik yang sederhana.<sup>12</sup>

Para hadirin yang kami muliakan

Baik pemeriksaan mikroskopis, kultur maupun PCR, semuanya membutuhkan spesimen dahak. Dan seperti kita sampaikan sebelumnya tidak semua pasien TB menunjukkan gejala batuk yang jelas. Demikian pula tidak semua pasien TB dapat memberikan dahak untuk diperiksa. Sekitar 20-30 % pasien TB gagal memberikan spesimen dahak. Ini adalah kelemahan teknologi diagnosis TB saat ini.

Di samping itu, pemeriksaan PCR yang disebut mudah tadi memerlukan biaya besar. Sekitar 180 ribu per-*cartridge*, bila di kalikan puluhan juta pasien yang perlu diperiksa, biaya ini akan

segera menguras dana Kementerian kesehatan.

Mengapa kita tidak bisa membuat alat diagnosis TB sendiri? Saat ini banyak alat uji cepat / *rapid test* sudah di produksi di Indonesia. Antara lain untuk mendiagnosis Malaria, Dengue, HIV, bahkan COVID-19 dengan harga di bawah 50 ribu rupiah. Semua alat rapid test ini menggunakan teknologi deteksi antigen-antibodi.

Tuberkulosis ternyata berbeda dengan penyakit lain. Kuman *Mtb* pandai bersembunyi di dalam sel imun kita dan jarang menampakkan diri. Oleh karena itu teknik diagnosis mendeteksi Antigen atau Antibodi bukan cara yang sensitif untuk diagnosis TB.

PCR atau cara multiplikasi DNA kuman adalah metoda terpilih. Tetapi karena prosesnya perlu melibatkan ekstraksi DNA, pemurnian, dan multiplikasi-deteksi, kita harus membuat alat yang otomatis atau semi otomatis agar bisa dipakai di Puskesmas atau laboratorium sederhana. Hal ini masih merupakan tantangan yang besar bagi peneliti di Indonesia.

## **Akses pada diagnosis TB**

Para hadirin yang kami muliakan

Di samping permasalahan teknologi diagnosis TB, dibidang kesehatan masyarakat kita masih mengalami masalah bagaimana memudahkan akses untuk diagnosis bagi masyarakat yang membutuhkan. Dalam bidang ini, kami belum memiliki solusi yang jitu. Namun kami sudah mengidentifikasi adanya potensi yang bisa diberdayakan.

Pertama-tama saya ingin mengingatkan kita pada sistem kesehatan yang ada di Indonesia. Sistem kesehatan kita terbagi cukup jelas antara layanan kesehatan swasta dan publik.<sup>11</sup> Layanan swasta adalah layanan yang dibangun dan dikelola oleh dokter atau tenaga kesehatan. Dikembangkan dan dipelihara oleh dana mandiri. Bisa bersifat *profit oriented*, namun bisa juga sosial, dan mungkin sebagian sudah terkait dengan sistem asuransi nasional BPJS. Dipihak lain ada layanan publik, yang di danai oleh Pemerintah, apakah itu puskesmas atau rumah sakit umum.

Bila kita ditanya, pada saat kita sakit, misalnya batuk yang tidak sembuh-sembuh, ke mana kita akan berobat pertama kali? Saya yakin kita semua akan lebih ingin ke layanan swasta. Kita lebih ingin datang ke klinik / dokter swasta adalah karena layanannya yang bersahabat, administrasi yang mudah dan bisa dikunjungi pada waktu di luar jam kerja. Walaupun layanan ini sedikit lebih mahal

Layanan di pusat kesehatan publik jelas lebih terjangkau, bahkan semua terkait BPJS. Namun keengganan kita datang ke sana umumnya ada karena waktu tunggu yang lama dan administrasi yang sulit. Perbedaan keduanya ini tampaknya lumrah, namun hal ini berpengaruh besar pada keberhasilan kita mengentaskan TB.<sup>14</sup>

Kondisi saat ini yang tampak dari data Sistem Pelaporan TB Nasional. Tampak bahwa 60% pasien TB diobati di Puskesmas dan sekitar belasan persen di RS swasta dan RS pemerintah.<sup>6</sup> Hal ini juga terbukti dari data *Inventory Study*.<sup>15</sup> Bila kita melihat data ini, jelas kita ingin membawa semua sumber daya dan dana kita untuk mengatasi TB di Puskesmas. Namun penelitian kami menunjukkan bahwa ini tidak menggambarkan distribusi pasien TB sebenarnya. Data ini lebih menunjukkan

institusi mana yang melaporkan pasien TB paling banyak, yaitu Puskesmas yang menerima sumber daya terbesar untuk pengelolaan TB dan Rumah Sakit yang memiliki fasilitas diagnosis yang baik.

Nah, apakah klinik swasta tidak pernah di kunjungi pasien TB? Jawaban ini kami temukan dalam survei yang kami lakukan. Kami mewawancarai 400 pasien TB dan menanyakan ke mana saja mereka mencari pertolongan atas keluhannya.<sup>16</sup>

Data kami menunjukkan riwayat mencari pengobatan dari ke 400 pasien dalam tiap fase; 1) ke mana mereka pertama kali berobat, 2) di mana mereka di diagnosis dan 3) di mana mereka berobat hingga sembuh. Survei kami menunjukkan bahwa ternyata lebih dari 70% pasien pertama kali datang ke klinik swasta dan institusi informal seperti apotek. Dan hanya 15% ke Puskesmas. Namun kemudian sebagian besar pasien di diagnosis dan diobati di Puskesmas atau Rumah Sakit sesuai dengan distribusi yang kita lihat pada sistem pelaporan TB Nasional.<sup>16</sup>

Yang cukup mengejutkan kami adalah sesudah pasien mendapatkan pemeriksaan awal, mereka masih perlu melakukan sedikitnya 5-12 kali kunjungan ke klinik-klinik lain sampai akhirnya memperoleh diagnosis. Dan waktu untuk mendapatkan diagnosis adalah 30 - 60 hari.<sup>16</sup> Hal ini sangat disayangkan karena dalam waktu yang lama ini, pasien dapat menularkan TB ke lingkungan. Disayangkan pula bahwa alat diagnostik TB yang baik tidak dimiliki oleh klinik-klinik yang menjadi favorit pasien.

Sebenarnya institusi layanan kesehatan Swasta memiliki potensi yang besar. Kami juga melakukan pemetaan potensi dan menghitung ada berapa dokter, fasilitas laboratorium dan

foto rontgen dada yang ada pada 30 daerah Puskesmas di Kota Bandung. Hasil pemetaan ini menunjukkan bahwa dokter yang ada dan melayani di dalam 30 Puskesmas tersebut ada 60 orang, sementara dokter yang ada di klinik swasta di keseluruhan daerah tersebut mendekati 600 orang. Klinik swasta memiliki lebih banyak laboratorium daripada laboratorium yang ada di Puskesmas. Klinik swasta juga memiliki 11 alat Rontgen dada yang bisa diberdayakan. Sementara di Puskesmas belum ada.<sup>17</sup>

Sistem kesehatan kita masih belum bisa bekerja sama dengan sistem swasta ini dengan baik. Padahal layanan ini disukai pasien, dapat hidup mandiri dan berkembang tanpa banyak bantuan dari pemerintah. Untuk melibatkan mereka, tidak akan perlu sumber daya sebesar kita membangun klinik sendiri. Selama pengendalian COVID-19 sudah terbukti pula bahwa RS swasta, klinik dan lab swasta telah membantu dalam diagnosis, pengelolaan bahkan vaksinasi.

## **Pencarian kasus aktif**

Para hadirin yang kami muliakan

Dalam pengelolaan TB di Indonesia, sebagian besar orang yang menjalani pemeriksaan adalah pasien yang bergejala batuk lebih dari 2 minggu. Pasien ini kemudian akan menjalani pemeriksaan dahak dengan Tes Cepat Molekuler. Sumber daya program TB Nasional saat ini sebagian besar baru dimanfaatkan untuk deteksi dan pengelolaan pasien yang bergejala.

Sebenarnya dalam upaya pengentasan TB, kita tidak bisa hanya menunggu pasien yang datang dengan keluhan atau gejala. Karena sekitar 40% pasien yang sakit TB tidak

bergejala.<sup>18</sup> Oleh karena itu kita harus mencari pasien secara aktif, yaitu dengan mengajak pasien tanpa keluhan untuk diperiksa dalam program yang di adakan khusus untuk itu.

Program seperti ini dapat dilakukan dalam suatu kegiatan *medical check up*. Atau khusus di laksanakan pada daerah atau komunitas dengan risiko sakit TB yang tinggi, seperti pada orang kontak serumah penderita TB, lembaga pemasyarakatan atau lingkungan padat penghuni dengan tingkat kemiskinan yang tinggi.

Yang menjadi pertanyaan kita, sebenarnya berapa kasus yang bisa di tambahkan bila kita melakukan pemeriksaan secara aktif?

Kami melakukan penelitian pada di 6 Puskesmas di daerah padat di selatan Bandung. Selama beberapa bulan kami mengidentifikasi 213 pasien TB yang terkonfirmasi. Kemudian kami mengunjungi rumah pasien-pasien ini untuk bertemu dengan anggota keluarganya yang serumah. Kami mengajak mereka untuk diperiksa adanya TB, dengan wawancara, foto Rontgen dada dan memeriksa dahaknya bila terduga TB. Dari kontak serumah ini ternyata kami menemukan 19 orang yang sakit TB pada saat survei awal. Dalam pemantauan selanjutnya selama satu tahun ditemukan sebanyak 12 kasus terdiagnosis TB<sup>19</sup>.

Pada saat yang bersamaan kami juga memeriksa empat ribu tetangga pasien, juga dengan pemeriksaan klinis, foto toraks. Ternyata dari tetangga pasien TB kami menemukan lebih banyak orang yang terdiagnosis TB, yaitu sebanyak 45 orang pada survei awal, dan 14 orang dalam pemantauan selama 1 tahun.<sup>20</sup>

Penelitian ini menunjukkan bahwa jelas kontak serumah pasien TB memiliki besar kemungkinan untuk juga mengidap TB dengan angka kejadian sebesar 3%. Bila di proyeksikan, maka angka ini menunjukkan angka kejadian 3000 kasus/100 ribu penduduk atau kira-kira 10 kali lipat dari angka kejadian TB nasional kita. Pada tetangga pasien TB, kami menemukan angka yang prevalensi 1% dan insidensi 0.3%. Angka insidensi yang kami temukan ini setara dengan angka insidensi Nasional. Namun bila di perhatikan, kasus TB sebenarnya memang ada di mana-mana, bukan hanya di rumah pasien yang terdiagnosis TB. Dengan hasil ini, jelas bahwa upaya penemuan kasus aktif perlu dilakukan.<sup>21</sup> Dan bahkan bukan hanya di lingkungan rumah pasien saja.

Namun pertanyaan berikutnya, berapa biaya upaya penemuan kasus aktif ini?

Biaya penemuan kasus aktif kami uji coba pada penelitian “*Intensified Case Finding*” di Bogor pada tahun 2016-2018. Sebanyak 5.778 pengunjung puskesmas berpartisipasi dalam survei ini. Kami mengajak semua pengunjung tanpa memilah apakah subyek bergejala TB atau tidak. Semua responden diwawancara untuk adanya gejala, diperiksa secara klinis, foto Rontgen dada. Kami juga meminta dahak untuk pemeriksaan TCM dari semua subyek. Dalam survei ini jumlah semua penderita TB yang ditemukan berdasarkan pemeriksaan TCM adalah 202 orang baik yang bergejala maupun tidak.<sup>22</sup>

Dengan survei ini, secara keseluruhan kami menemukan 202 kasus TB terdiagnosis pasti atau 3,5% dari total pasien diperiksa. Ini menunjukkan presentasi yang tinggi, mirip dengan yang kami temukan di kontak serumah. Hal ini menunjukkan bahwa pengunjung Puskesmas secara umum adalah kelompok beresiko sakit TB.

Sebagai ilustrasi biaya, kami mencoba menghitung berapa biaya yang diperlukan untuk mendiagnosis pasien, Bila kita periksa semua pasien dengan menggunakan TCM dengan harga 180 ribu rupiah (asumsi) per tes, maka total biaya yang diperlukan untuk mengetes 5778 subyek adalah skitar 1 milyar rupiah. Dengan 1 milyar rupiah kita mendapatkan 202 kasus. Berarti untuk setiap kasus TB ditemukan kita musti membayar sekitar 5 juta rupiah.<sup>21</sup>

Kita bisa berhemat dengan menapis pasien yang tidak bergejala dengan foto Rontgen dada. Dan hanya meneruskan subyek yang positif pada foto dada ke pemeriksaan dahak dengan TCM. Dalam penelitian kami ternyata dari semua pasien yang tidak bergejala, hanya 302 yang positif dan memerlukan pemeriksaan TCM. Dengan asumsi bahwa biaya foto Rontgen dada harganya Rp 75.000, kami dapat menghitung bahwa biaya total untuk prosedur ini adalah Rp 600 juta rupiah, Di sini kita menemukan 190 pasien TB, 94% dari yang 202 harusnya kita temukan. Tetapi biaya per pasien terdiagnosis menjadi lebih hemat hingga 2.9 juta rupiah.<sup>21</sup>

Walaupun nilai ini lebih murah, namun ternyata biaya penemuan kasus aktif sangat besar. Bila di implementasikan secara nasional, untuk mendiagnosis 1 juta kasus TB yang kita harus kejar akan dibutuhkan 2.9 triliun rupiah. Padahal anggaran nasional untuk pengentasan TB di Indonesia, baru sekitar 3 triliun rupiah<sup>2</sup>, yang mana masih harus mencakup biaya obat, sumber daya manusia dan proses operasional lainnya.

## **Simpulan**

Para hadirin yang saya muliakan

Jelas bagi kita bahwa upaya pengentasan TB adalah memerlukan biaya yang mahal. Mahal antara lain karena modalitas diagnosis yang ada masih belum mumpuni. Masih diperlukan proses penapisan, pengumpulan dahak yang sulit dan alat diagnosis PCR yang mahal. Atas dasar ini kami mengedepankan beberapa masalah yang akan menjadi fokus penelitian ke depan.

Pertama, kita perlu penelitian lebih lanjut untuk mencari modalitas diagnosis yang lebih baik. Alat diagnosis baru yang diperlukan, diharapkan bisa menggunakan spesimen yang lebih mudah misalnya swab lidah, darah atau *urine* dan lebih terjangkau.

Kedua, diperlukan upaya untuk mengintegrasikan layanan kesehatan swasta dan publik. Karena sebenarnya efisiensi akan sangat meningkat bila saja pemerintah punya cara yang fleksibel dalam bekerja-sama dengan layanan swasta

Ketiga, di samping teknik diagnosis, kita juga harus mengembangkan teknik penapisan yang efektif dan efisien. Foto Rontgen dada sangat baik untuk penapisan, namun pengadaannya di Puskesmas akan perlu modal besar dan waktu yang panjang.

Untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya saat ini kami sedang memulai penelitian baru yang disebut dengan EVIDENT. Suatu penelitian uji coba dan menghitung manfaat implementasi alat diagnostik TB baru. Kami fokuskan pada alat-alat diagnostik yang mudah digunakan bukan dengan spesimen dahak.

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam 3 tahapan. Pertama,

uji coba sensitivitas alat baru di tingkat laboratorium dan klinik. Kedua, uji coba tingkat puskesmas dengan melibatkan petugas TB dan mungkin kader kesehatan. Dan ketiga, uji coba luas yang akan melibatkan berbagai puskesmas, klinik dan Rumah sakit di Kabupaten Bandung dan Kota Bandung.

Penelitian ini tidak hanya menilai keakuratan alat, tetapi juga penerimaan alat oleh petugas kesehatan dan pasien, kecepatan diagnosis, serta biaya yang akan diperlukan untuk pelaksanaannya. Kegiatan ini akan melibatkan banyak peneliti baik bidang kedokteran klinis, ilmu kedokteran dasar, ilmu kesehatan masyarakat dan termasuk bidang ekonomi kesehatan.

Sayang sekali dalam daftar kandidat alat yang kami akan uji coba, belum ada alat buatan Indonesia. Tantangan ini akan kami teruskan pada teman-teman ahli bioteknologi dan elektro-medis yang hadir hari ini. Mari kita kerjakan bersama upaya ini.

Para hadirin yang saya muliakan

Sebelum mengakhiri orasi pengukuhan ini, perkenankanlah saya untuk mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada berbagai pihak yang telah berperan menghantarkan saya memperoleh jabatan akademik yang sangat terhormat ini.

Terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas kepercayaan dan kehormatan yang diberikan kepada saya untuk mengemban jabatan Guru Besar ini. Terima kasih kepada Kementerian Kesehatan, saat ini diwakili oleh Dinas Kesehatan Kota Bandung dan Direktur RS dr Hasan Sadikin, Dr dr Jimmy Panelewen SpB-KBD dan para pimpinan RSHS sebelumnya,

atas penempatan saya di Departemen Ilmu Penyakit Dalam, RS dr Hasan Sadikin. Suatu tempat kerja yang sangat kondusif untuk dapat melaksanakan pelayanan dan penelitian bersama dengan tim yang sangat mendukung.

Terima kasih saya sampaikan kepada Rektor Universitas Padjadjaran Prof. Dr. Rina Indriastuti, S.E.,M.SIE. dan para wakil Rektor, Dekan Fakultas Kedokteran dan jajaran pimpinan fakultas, Khususnya Prof Trihanggono Ahmad, Prof. Dr. Med. dr Setiawan, Prof. Dr. Yudi Mulyana Hidayat, dr., SpOG(K), dan dr Irvan Avriandi, MPH yang telah mendukung seluruh proses pengusulan guru besar saya.

Kepada Ketua Senat Akademik Unpad Prof. Dr. Ganjar Kurnia, Ir., DEA, serta Ketua Senat Akademik Fakultas Kedokteran Prof. Dr. Oki Suwarsa, dr., M.Kes., SpKK(K) beserta seluruh anggota senat akademik Universitas Padjadjaran dan Fakultas Kedokteran, saya ucapkan terima kasih yang sebesar besarnya yang tulus atas segala bantuan dan dukungannya.

Perkenankan juga saya menyampaikan terima kasih yang tinggi kepada Prof. Dr. Rully Roesli, Sp.PD KGEH, Prof Dr. Ida Parwati SpPK, Prof. Dr Dudi Nataprawira, SpOG, Prof Dr, Heda Melinda, SpA(K) yang telah memberikan rekomendasi serta dukungan dalam pengusulan Guru Besar saya. Saya juga berterima kasih pada kepala Departemen ilmu penyakit Dalam Prof Arto Yuwono Soeroto yang sangat mendukung pengusulan Guru Besar kami.

Ijin kan saya menyampaikan terima kasih kepada pembimbing-pembimbing saya dalam menyelesaikan pendidikan saya di tingkat Doktor. Terima kasih pada Promotor saya Prof. RHH. Nelwan (alm) yang telah menerima saya

untuk mengambil kesempatan mengambil program S3 dalam kerja sama dengan Belanda dalam bimbingan Prof. Jos van der Meer dan Prof Reinout van Crevel dari Departemen ilmu Penyakit Dalam Radboud University Nijmegen.

Kerja sama Indonesia-Belanda yang masih berlanjut hingga saat ini di prakarsai oleh Perhimpunan Kedokteran Tropik dan Infeksi (PETRI) yang saat itu dipimpin oleh Prof RHH. Nelwan (alm). Dari Bandung, Dr Hadi Yusuf dan Dr Primal Sudjana senior kami di Divisi Infeksi, Dep. Penyakit Dalam telah berperan dengan sangat bermakna dalam mengukuhkan kerja sama ini. Saya sangat berterima kasih atas dukungan dan bimbingan beliau.

Program S3 ini juga berhasil karena kerjasama yang erat dengan lembaga biologi molekuler Eijkman yang membantu memproses spesimen dan melakukan pemeriksaan immunogenetika. Untuk ini saya berterima kasih pada Prof Sangkot Marzuki dan Prof Hera Sudoyo yang hadir bersama kita saat ini.

Program S3 yang kami jalani tidak akan terlaksana bila tidak mendapatkan ijin dan restu dari Prof Enday Sukandar (Alm) dan Prof Eddie Soeria Soemantri (Alm) yang mengizinkan dan mendukung saya mendalami bidang Tuberkulosis, walaupun pada saat itu saya belum setahun menjadi staf di Departemen Ilmu Penyakit Dalam. Terima kasih juga saya haturkan pada semua senior, dan sesama staf dosen dan konsulen ilmu Penyakit Dalam RS dr Hasan Sadikin yang juga telah memberikan suasana yang menyenangkan dalam bekerja. Departemen Ilmu Penyakit Dalam juga telah memberikan dukungan yang besar untuk pengembangan penelitian dalam pelayanan, Terima kasih.

Selama melaksanakan kegiatan program S3, saya beruntung untuk dapat mulai bekerja sama dengan program TB Nasional. Kesempatan ini dapat terjadi atas ajakan dari Dr Jan Voskens dari KNCV (Yayasan peduli TB di Belanda), dan dr Carmelia Basri. Saya sangat berterima kasih, karena dengan penempatan sebagai anggota dan pimpinan *TB Operational Research Group*, saya banyak belajar mengenai masalah kesehatan masyarakat terkait program TB dan mengenal ilmuwan-ilmuwan yang hebat dalam bidang ilmu kesehatan masyarakat dan epidemiologi dan menjadi sahabat saya saat ini.

Fakultas Kedokteran dan Universitas Padjadjaran telah memberikan tugas yang sangat berharga bagi saya yaitu amanah sebagai Pimpinan dari Pusat Studi TB-HIV, Pusat Studi Infeksi yang kemudian menjadi Pusat Riset Penyakit Infeksi (RC3ID). Saya sangat berterima kasih atas kepercayaan yang diberikan, khususnya pada Prof Hendarmawan dan Prof Rizki Abdulah yang telah sangat memudahkan proses pengajuan proyek Penelitian di UNPAD.

Our Research Center, have long term collaboration not only with the Netherland, but also with University of Otago. Therefore I would like to thank Prof Phillip Hill who is present with us today. Thank you for the more than 10 years of collaborative work with us.

Terima kasih pada semua senior, teman dan adik-adik yang beraktivitas di Pusat Riset kami. Organisasi ini dibentuk untuk UNPAD dan para peneliti siapa-pun yang ingin berkontribusi dalam meningkatkan kualitas layanan penyakit infeksi. Semoga kita bisa terus berkiprah dan berkontribusi untuk UNPAD, Jawa Barat dan Indonesia.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih pada kolaborator

kami dalam bidang penelitian Tuberkulosis. Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Barat, Balai Laboratorium Kesehatan Prop Jawa Barat dan Dinas Kesehatan Kota Bandung telah membarikan izin bagi kami untuk melakukan penelitian, merepotkan teman-teman disana. Untuk ini kami sangat berterima kasih.

Sebelum pendidikan Ilmu Penyakit Dalam. Saya dan Istri saya dr Dewi, melaksanakan tugas menjadi dokter di Pegunungan Jayawijaya, Papua, khususnya di Puskesmas Bokondini. Keberhasilan masa kerja ini tidak terlepas dari bimbingan dari dr Suriadi Gunawan (Alm) dan dr Tigor Silaban (Alm) serta keberadaan semua senior dan teman se-pengalaman kerja yang hari ini diwakilkan oleh Dr Budi Subianto, Dr Sudjito, Drg Alfons Manibui dan dr Murti Andriastuti. Terima kasih atas kerjasama dan kekeluargaan yang sangat menyenangkan sehingga membuat 2.5 tahun hidup kami di sana menjadi pengalaman yang terbaik sebagai dokter.

Saya menjalani pendidikan kedokteran di FK Universitas Indonesia. Selama menjalankan pendidikan, saya mendapatkan dukungan yang besar dari Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia semasa tahun 1982-1990, Prof dr. Asri Rasad, MSc. (Alm). Beliau dan para guru- guru saya yang telah begitu banyak memberikan wawasan keilmuan yang sangat berarti, menjadi dasar dari semua ilmu kedokteran dan kesehatan yang saya gunakan saat ini. Saya sangat berterima kasih untuk ini semua.

Secara khusus saya ucapkan terima kasih pada teman seangkatan dan seperjuangan di FKUI, yang mana sebagian hadir dalam pertemuan ini. Terima kasih atas kebersamaan sebagai mahasiswa kedokteran yang menegangkan tetapi sekarang jadi menyenangkan dan tidak pernah putus dengan cerita-cerita kocak.

Kepada Yayasan dan sekolah SD-SMP-dan SMA Taruna Bakti di mana saya dibesarkan. Terima kasih kepada Yayasan dan Guru-guru yang telah mengajarkan saya dan membuat saya tertarik pada ilmu hayati. Teman-teman SMA Taruna Bakti yang sebagian hadir di dalam pertemuan ini mewakili angkatan tahun 82. Terima kasih atas kebersamaan kita di masa-masa yang tidak akan terlupakan.

Kegiatan yang menginspirasi saya ingin menjadi dokter, bukan hanya dari SMA. Ada kegiatan kepramukaan dan pengalaman berkegiatan di Alam Bebas yang ditikuti sejak SD. Terima kasih pada kakak senior dan teman-teman kami di Pramuka Gugus Depan 41-22. Khususnya Kak Harso dan Kak dr Gunawan yang membimbing kami, dan terima kasih pada teman-teman atas kebersamaan kita.

Kegiatan di Alam bebas selalu menjadi hobi saya dan di SMA kami terikat dalam Taruna Hiking Club (THC). Saya berterima kasih pada teman-teman THC dengan kegiatan yang menyenangkan, di mana saya sebenarnya juga mulai belajar mengaplikasikan ilmu kedokteran. Khususnya kepada dr. Erwan Martanto (alm) sebagai senior yang telah menginspirasi saya saat bekerja sebagai tim kesehatan lapangan.

Terakhir, ijinkan saya mengucapkan terima kasih setinggi tingginya kepada anggota keluarga yang saya cintai. Ayah saya, Iskandar Alisjahbana (Alm) dan Ibu Anna Alisjahbana, yang telah membesarkan saya. Beliau berhasil menginspirasi saya menjadi dokter karena besarnya kemungkinan untuk bisa menolong orang yang membutuhkan. Ibu Anna telah membawa saya memperhatikan dan membantu kesehatan masyarakat di tingkat akar rumput. Walau itu dalam bidang kesehatan ibu dan anak, hal tersebut terlekat dalam upaya saya meningkatkan

kualitas layanan di bidang penyakit infeksi.

Terima kasih pada kakak-kakak saya Andi Alisjahbana, Rian Alisjahbana, yang selalu memberikan contoh dan tantangan dalam hidup. Prof Armida Alisjahbana dan Prof Sofia Alisjahbana, terima kasih atas dukungannya dalam panutannya dalam berkegiatan di tingkat pendidikan tinggi.

Terakhir saya mengucapkan terima kasih pada Istri saya tercinta Dr Dewi Hawani. Yang bersedia hadir bersama saya terus, baik dalam bekerja di daerah yang sangat terpencil di Papua dan dalam semua perjalanan di bidang kedokteran yang sibuk ini di Bandung. Mohon maaf bila saya kadang terokupasi dengan banyak kegiatan terkait program PhD maupun penelitian yang saya lakukan.

Anak saya Kara dan Kania, terima kasih juga, Ayahnya tampak selalu sibuk selalu, mungkin jadi menakutkan untuk masuk kedokteran. Tapi jangan khawatir, bidang yang kalian pilih akan sangat banyak memberikan manfaat pada masyarakat. Mohon maaf bila saya tidak selalu ada di-sebelah kalian pada saat pendidikan.

Untuk Anggi dan Anggud nya Kara, Kania & Emo yang sudah mendahului kami, serta Tetet dan Ikung, terima kasih yang tak berhingga atas dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan pada Kami. Mohon maaf, kami tinggal jauh dari Jakarta, dan tidak banyak bisa membantu di sana. Tetet dan Ikung, mari kita persiapkan anak-anak kita untuk memimpin.

Demikian orasi ilmiah ini saya sampaikan. Saya mohon maaf atas segala hal yang kurang berkenan. Kepada hadirin yang telah berkenan hadir pada kesempatan ini, saya haturkan terima kasih yang setinggi-tingginya. Kepada seluruh panitia

Orasi saya haturkan terima kasih yang tulus, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya bagi kita semua, Aamiin ya rabbal'alam.

Wabillahi Taufiq wal Hidayah  
Wassalamua'laikum warahmatullahi wabarakatuh,

Terima kasih

## DAFTAR PUSTAKA

1. Wikipedia contributors. History of tuberculosis [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia. 2021 [cited 2021 Sep 27]. Available from: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=History\\_of\\_tuberculosis&oldid=1043264784](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=History_of_tuberculosis&oldid=1043264784)
2. Global tuberculosis report 2023. Geneva: World Health Organization; 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
3. WHO End TB Strategy, accessed from <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/the-end-tb-strategy>
4. Peraturan Menteri Kesehatan nomor 67, tahun 2016, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
5. Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 67, tahun 2021,
6. Joint External Monitoring Mission Report for TB in Indonesia, 14 Desember 2022
7. WHO operational handbook on tuberculosis. Module 2: screening - systematic screening for tuberculosis disease. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
8. Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit. Laporan Subdirektorat Tuberculosis. Jakarta; 2020.
9. WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 3: diagnosis – rapid diagnostics for tuberculosis detection, third edition. Geneva: World Health Organization; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
10. Chaidir L, Ganiem AR, vander Zanden A, Muhsinin S, Kusumaningrum T, Kusumadewi I, et al. Comparison of Real Time IS6110-PCR, Microscopy, and Culture for Diagnosis of Tuberculous Meningitis in a Cohort of Adult Patients in Indonesia. PLoS One [Internet]. 2012 Dec 21;7(12):e52001.

11. Boehme CC, Nicol MP, Nabeta P, Michael JS, Gotuzzo E, Tahirli R, et al. Feasibility, diagnostic accuracy, and effectiveness of decentralised use of the Xpert MTB/RIF test for diagnosis of tuberculosis and multidrug resistance: a multicentre implementation study. *Lancet*. 2011 Apr;377(9776):1495–505.
12. Alisjahbana B, van Crevel R, Danusantoso H, Gartinah T, Soemantri ES, Nelwan RHH, et al. Better patient instruction for sputum sampling can improve microscopic tuberculosis diagnosis. *Int J Tuberc lung Dis*. 2005 Jul;9(7):814–7.
13. Wells W. et al, Size and Usage Patterns of Private TB Drug Markets in the High Burden Countries. *PLoS ONE* 6(5): e18964. doi:10.1371/journal.pone.0018964
14. Mahendradhata. The case for stronger regulation of private practitioners to control tuberculosis in low- and middle-income countries *BMC Res Notes* (2015) 8:600, DOI 10.1186/s13104-015-1586-x
15. Kementerian Kesehatan RI. Tuberculosis Inventory Study in Indonesia 2016-2017. 2018.
16. Lestari BW, McAllister S, Hadisoemarto PF, Afifah N, Jani ID, Murray M, et al. Patient pathways and delays to diagnosis and treatment of tuberculosis in an urban setting in Indonesia. *Lancet Reg Heal – West Pacific* [Internet]. 2020 Dec 1;5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2020.100059>
17. Alisjahbana B, Sujatmiko B, Afifah N, Dewi NF, Lestari BW, Hadisoemarto PF, et al. Private Practitioner Characteristics and Their Potential to Contribute to Tuberculosis Management in Indonesia. *Res Square*-preprinted. 2023;1–18. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3771865/v1>
18. Kementerian Kesehatan RI. Indonesian National TB Prevalence Survey. Jakarta: Kementerian Kesehatan

Republik Indonesia; 2015.

19. Alisjahbana B, et al Are neighbourhoods of tuberculosis cases a high-risk population for active intervention? A protocol for tuberculosis active case finding. PLoS ONE (2021) 16(8): e0256043. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256043>
20. Koesoemadinata et al. Active Case Finding Study in a TB in Bandung, Indonesia. (2024). Manuscript in Preparation.
21. Alisjahbana, Edine Tiemerisma, et al, Intensified Case Fdinding in Bogor (2019), Manuscript in preparation.

## BIODATA

Bacchi Alisjahbana, lahir di Bandung tanggal 6 Desember 1963, adalah putra bungsu dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Prof. Dr. Ing. Iskandar Alisjahbana (alm.) dan Ibu Prof. Dr. Anna Alisjahbana, dr., Sp.A(K), PhD. Menikah dengan Dewi Hawani Alisjahbana, dr.,Sp.A(K) dan dikaruniai dua orang putri, yaitu Kara Dinissa Alisjahbana dan Kania Alisjahbana. Putri pertama, Kara adalah lulusan Seni Rupa Institut Teknologi Bandung yang saat ini sedang menyelesaikan pendidikan S3-nya di *Graduate School of Comprehensive Human Sciences, Degree Program in Design, Tsukuba University, Japan*. Sedangkan Kania putri kedua, adalah lulusan dari *Nanyang Academy of Fine Arts, Singapore* dan *Master in Music Business, Berklee College of Music, USA*.

Bacchi Alisjahbana menamatkan Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama dan Atas di sekolah Taruna Bakti Bandung; pada tahun 1975, 1979 dan 1982 secara berturut-turut. Mengikuti program pertukaran pelajar American Field Service (AFS) pada tahun 1982 di Lawrence High School, New Jersey Amerika Serikat. Ia memperoleh gelar Sarjana Kedokteran dari Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia pada tahun 1990, gelar Spesialis Penyakit Dalam dari Universitas Padjadjaran tahun 1999; Konsultan Penyakit Tropik dan Infeksi diperoleh pada tahun 2006 dari Kolegium Ilmu Penyakit Dalam Indonesia.

Gelar Philosophical Degree diperoleh *dari Radboud University Medical Centre Nijmegen, Belanda* pada tahun 2007 dengan thesis berjudul Tuberculosis, host response and patient care dibawah bimbingan Prof. Jos van Der Meer dan Prof R.H.H. Nelwan (FKUI) dan Prof Reinout van Crevel melalui *Scientific Programme Indonesia-Netherlands - Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (SPIN-KNAW)*.

Dalam pekerjaan, Ia mulai meniti karirnya sebagai dokter umum Kepala Puskesmas Bokondini di Pegunungan Jayawijaya, Papua pada tahun 1990-1993. Selepas pendidikan dokter Penyakit Dalam tahun 2000 ybs. masuk menjadi dosen pengajar di Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran- Rumah Sakit dr Hasan Sadikin Bandung, hingga saat ini.

Sejak lulus S3 ia aktif mengepalai berbagai penelitian multi disiplin mengenai Tuberkulosis, HIV, Dengue dan COVID-19 di UNPAD. Diantaranya adalah penelitian *Integrated Management for Prevention And Care for HIV (IMPACT)* pada tahun 2007-2011. Kemudian penelitian Tuberkulosis dan Diabetes Melitus (TANDEM) dan penelitian eksplorasi mengenai peran swasta dalam pengendalian penyakit tuberkulosis (INSTEP) yang banyak bekerjasama dengan Dinas Kesehatan Kota Bandung. Pengembangan dari kegiatan-kegiatan penelitian itu membawa Bacht dan Tim peneliti nya dipercaya untuk memimpin penelitian yang disebut EVIDENT, yaitu suatu penelitian yang akan menguji coba dan berupaya mempercepat implementasi berbagai alat diagnostik TB baru di tingkat layanan primer. Penelitian ini akan di implementasikan di daerah yang lebih luas mencakup Kota dan Kabupaten Bandung dengan potensi untuk menjadi studi multisenter.

Kegiatan penelitian tersebut dapat berkembang pesat karena kerjasama yang telah dimulai dan dibinanya dengan *Radboud University Medical Center, Netherland, Otago University New Zealand, KNCV, US-Naval Research Medical Center, US-National Institute of Health, US-AID, McGill University dan Harvard University* hingga saat ini Dalam berbagai kegiatan penelitian tersebut Ia telah memfasilitasi dan membimbing peneliti-peneliti muda yang terlibat di dalamnya untuk mencapai jenjang S3 atau PhD dan mendapatkan pengakuan internasional.

Dengan keaktifannya dalam membina penelitian, Ia mendapatkan amanah sebagai ketua Pusat studi TB dan HIV pada tahun 2014 dari FK-UNPAD yang kemudian memperluas cakupan koordinasinya menjadi Pusat Studi Infeksi Klinis pada tahun 2016. Pada tahun 2020, bersama kelompok peneliti yang dipimpinnnya, Ia mendapatkan kepercayaan untuk meningkatkan status organisasi tersebut menjadi Pusat Riset RC3ID (*Research Center for Care and Control of Infectious Disease*) langsung di bawah naungan Rektor UNPAD. Dilihat dari capaian publikasi internasional yang di hasilkan, Pusat riset yang dipimpinnnya hingga sekarang ini merupakan Tim peneliti yang paling aktif melakukan penelitian Tuberkulosis di Indonesia.

Di samping itu, di tingkat Nasional, Bachtu juga aktif sebagai anggota *TB operational research group (TORG)*, Kementerian Kesehatan RI sejak tahun 2004 dan menjadi pimpinannya pada tahun 2010 - 2016. Sejak tahun 2016 ia terlibat aktif sebagai Sekretaris Komite Ahli Tuberkulosis Nasional, Kementerian Kesehatan RI hingga sekarang. Di samping itu iya juga terlibat aktif sebagai *Steering Committee Indonesian Research Network On Infectious Diseases (INA-RESPOND)*, suatu organisasi koordinasi penelitian nasional di bawah kendali Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan. Dengan keaktifan berkontribusi di tingkat nasional. Ybs. diangkat menjadi Anggota Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia pada tanggal 25 Juni 2021 dengan Surat Keputusan Presiden tertanggal 31/M tahun 2021.

Selain dalam posisi sebagai dosen dan koordinator penelitian, Bachtu juga aktif dalam kegiatan sosial. Ia terlibat sebagai pengurus Yayasan Frontier For Health yang mengedepankan implementasi teknologi tepat guna dalam peningkatan kesehatan masyarakat yang berketerbatasan. Yayasan Suryakanti yang aktif dalam mengelola anak yang

berkebutuhan khusus. Ia juga aktif dalam manajemen Yayasan Mitra Tanaya yang mengelola klinik, pendidikan anak usia dini, TK serta tempat penitipan anak yang mengimplementasikan konsep ilmu perkembangan anak terkini. Ia dan Dr Sukwan Handali mendirikan perusahaan produsen alat uji cepat untuk diagnostik penyakit infeksi PT Pakar Biomedika Indonesia pada tahun 2007, yang merupakan salah satu perusahaan pertama yang memproduksi *rapid test* dalam negeri.

Organisasi profesi yang diikuti adalah Ikatan Dokter Indonesia, Perkumpulan Dokter Ahli Penyakit Dalam Indonesia, Perhimpunan Kedokteran Tropis dan Penyakit Infeksi Indonesia (PETRI).

Selama dalam kegiatannya ybs menghasilkan lebih dari 221 publikasi ilmiah terindeks scopus, memiliki 7 hak kekayaan intelektual dan menerbitkan sebanyak 5 buah buku. Ybs Mempunyai citation index dan h-index 10.903 dan 52 di Google Scholar, serta 6.008 dan 41 di SCOPUS.

Penghargaan yang pernah diterimanya antara lain adalah: Mahasiswa teladan ke 2 di FKUI tahun 1987. Pemenang MEDIKA Award 1995, dalam penulisan Laporan dari Lapangan tentang penggunaan Komputer dan Radio Komunikasi di daerah terpencil. Menerima penghargaan sebagai Peneliti terbaik berdasarkan Science and Technology Index (SINTA) dari Universitas Padjadjaran pada tahun 2019 dan 2020. Penulis makalah ilmiah terbanyak Universitas Padjadjaran tahun 2016, 2018 dan 2020. Best Poster Presentation dari Perkumpulan Peneliti Tropik-Infeksi Indonesia pada tahun 2011.

Tim peneliti HIV-AIDS yang dipimpinya mendapatkan penghargaan Millenium Developmental Goals -Award untuk pengembangan HEBAT, suatu materi Pendidikan HIV pada anak & remaja. Tim peneliti Tuberkulosis yang di pimpinnya

mendapatkan Penghargaan dari Pemda Kota Bandung beberapa kali untuk kontribusinya pada pengendalian penyakit Tuberkulosis di kota Bandung.

