

**Artikel Asli/Original Articles**

**Pencapaian Auditori Kanak-kanak Pengguna Implan Koklea di bawah Program Implan Koklea Kebangsaan**  
(Auditory Performance of Paediatric Cochlear Implant Users under the National Cochlear Implant Programme)

JULIANA SAMSUDIN, CILA UMAT, SITI ZAMRATOL-MAI SARAH MUKARI & QUAR TIAN KAR

ABSTRAK

*Implan koklea merupakan pilihan intervensi utama untuk mereka yang bermasalah pendengaran sensorineural pada tahap yang teruk dan sangat teruk. Kajian ini bertujuan untuk mengukur pencapaian auditori dalam kalangan kanak-kanak bermasalah pendengaran pralingual yang telah memakai alat implan koklea menggunakan pengukuran terus persepsi terhadap pertuturan (objektif) dan soal selidik ibu bapa (subjektif) serta mengenal pasti faktor demografi yang signifikan menyumbang kepada pencapaian mereka. Seramai 48 orang kanak-kanak daripada Program Implan Koklea di bawah Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) yang berumur pendengaran antara 12 hingga 89 bulan (min = 42.60 ± 19.46 bulan) terlibat dalam kajian ini. Ujian persepsi pertuturan dijalankan menggunakan ujian-ujian yang dipilih daripada Evaluation of Auditory Response to Speech (EARS) versi Bahasa Melayu manakala penilaian ibu bapa terhadap pencapaian kanak-kanak dikumpulkan melalui soal selidik Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) versi Bahasa Melayu. Stimulus pertuturan terakam dipersempakkan kepada kanak-kanak dalam medan bebas pada kekuatan bunyi 65 dB SPL dalam bilik terawat bunyi. Keputusan ujian persepsi pertuturan kemudian dikategorikan menggunakan Indeks Kategori Pencapaian Auditori versi Bahasa Melayu (My-CAPI) yang mempunyai 10 kategori bermula daripada '0' hingga '9'. Keputusan menunjukkan kebanyakan subjek (N = 20, 41.7%) berada pada kategori '2' dalam tahap My-CAPI (persepsi pertuturan set tertutup yang terhad), manakala tiga orang subjek mencapai kategori maksimum '9' (persepsi pertuturan set terbuka yang tinggi dalam situasi bisung). Mod komunikasi adalah satu-satunya faktor demografi yang signifikan berkorelasi dengan My-CAPI dan skor PEACH ( $p < 0.01$ ). Koefisien korelasi Pearson menunjukkan perhubungan yang kuat di antara skor PEACH dan My-CAPI ( $p < 0.01$ ;  $r = 0.71$ ) mencadangkan soal selidik PEACH boleh memberikan indikasi prestasi auditori jika ujian pertuturan tidak dapat dijalankan. Dapatan kajian menunjukkan majoriti kanak-kanak implan koklea yang diuji belum mencapai prestasi auditori yang memberangsangkan dan penggunaan komunikasi lisan merupakan faktor utama yang dikaitkan dengan pencapaian auditori yang lebih baik.*

*Kata kunci: Persepsi pertuturan; kanak-kanak; Implan koklea; Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH); Indeks Kategori Pencapaian Auditori (CAPI)*

ABSTRACT

*Cochlear implant (CI) is the main intervention option for people with severe and profound sensorineural hearing loss. The purpose of this study was to investigate the auditory performance of a group of prelingually deafened paediatric cochlear implant users using direct speech perception measures (objective) and a parental questionnaire (subjective) and to identify significant demographic factors that might contribute to their performance. A total of 48 children from the Cochlear Implant Program under the Malaysian Ministry of Health with hearing age of 12 to 89 months (mean = 42.60 ± 19.46 months) participated in this study. The speech perception test was conducted using selected tests from the Malay version of the Evaluation of Auditory Response to Speech (EARS) while parental views of the children's performance were collected using the Malay version of the Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) questionnaire. The recorded speech stimuli were presented to the children in a free field at approximately 65 dB SPL in a sound treated room. The speech perception test results were then categorized using the Malay version of the Categories of Auditory Performance Index (My-CAPI) with 10 categories ranging from '0' to '9'. Results showed that most of the children (N = 20, 41.7%) were performing at category 2 of My-CAPI (limited closed set speech perception) with three children achieved the maximum category 9 (advanced open-set sentences in noise). Communication mode was the only demographic factor that significantly correlated with the My-CAPI and PEACH scores ( $p < 0.01$ ). Pearson correlation coefficient showed a strong relationship between the PEACH scores and My-CAPI levels ( $p < 0.01$ ;  $r = 0.71$ ) suggesting that the PEACH questionnaire can be used as an indicator of the auditory performance if the speech perception tests cannot be performed. The findings suggest that the majority of the CI children tested in this study had not achieved satisfactory auditory performance and*

that the use of oral communication mode was the main factor associated with better auditory outcomes.

*Keywords: Speech perception; children; cochlear implant; Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH); Categories of Auditory Performance Index (CAPI)*

## PENGENALAN

Kehilangan pendengaran kekal (sensorineural) adalah dianggarkan bernisbah 1 hingga 1.5 dalam 1000 kelahiran dan dianggarkan satu pertiga daripada mereka mempunyai kehilangan pendengaran pada tahap yang teruk ke sangat teruk melebihi 70 dBHL (Lin 2008). Implan koklea merupakan pilihan intervensi utama untuk mereka yang bermasalah pendengaran sensorineural pada tahap teruk dan sangat teruk. Masalah pendengaran pralingual yang teruk akan menyebabkan persepsi terhadap pertuturan dan kemahiran bertutur kanak-kanak menjadi teruk dan terjejas. Implan koklea didapati sangat membantu untuk meningkatkan kebolehan kanak-kanak mendengar dan menambahbaik persepsi terhadap pertuturan. Pencapaian auditori dan pengukuran terhadap persepsi pertuturan mewakili petunjuk yang paling utama untuk mengukur manfaat yang diperolehi daripada alat implan yang telah dipasangkan kepada individu yang bermasalah pendengaran sensorineural (Davidson et al. 2011). Davidson et al. (2011) mendapati skor persepsi pertuturan terhadap perkataan dan ayat set-terbuka bertambah secara ketara apabila umur bertambah dan pengalaman menggunakan implan bertambah. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji prestasi auditori kanak-kanak penerima implan koklea di bawah Program Implan Koklea Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) melalui pengukuran terus persepsi pertuturan kanak-kanak terlibat dan persepsi ibu bapa.

Pengukuran hasil selepas pemasangan implan koklea adalah penting untuk melihat sejauh mana keberkesanan rawatan yang telah diberikan. Mengikut Bagatto (2010) terdapat dua jenis pengukuran hasil auditori yang boleh dilakukan ke atas individu yang bermasalah pendengaran iaitu ujian berbentuk objektif dan subjektif. Ujian berbentuk objektif adalah ujian terus yang dilakukan ke atas pesakit di dalam sesi klinikal seperti ujian audiogram berbantu dan ujian persepsi pertuturan. Manakala ujian subjektif pula menilai kebolehan penerima implan untuk mendengar dan bertutur di dalam situasi sebenar kehidupan mereka. Ujian ini kebiasaannya menggunakan borang soal selidik yang boleh diisi oleh penguji, penerima implan (dewasa) atau ibu bapa kanak-kanak pengguna implan koklea. Contoh soal selidik yang boleh digunakan adalah *Listening Profile (LiP)*, *Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH)*, *Meaningful Auditory Integration Scale (MAIS)*, *Meaningful Use of Speech Scale (MUSS)* dan sebagainya. Kombinasi penggunaan ujian objektif dan subjektif akan menghasilkan suatu penilaian hasil yang lebih menyeluruh dan berbentuk multi-dimensi

dalam menilai pencapaian auditori kanak-kanak dari masa ke masa (Bagatto et al. 2011).

Dalam kajian ini, *Categories of Auditory Performance Index* versi Bahasa Melayu (My-CAPI) telah dibangunkan untuk mengkategorikan pencapaian auditori kanak-kanak melalui pengubahsuaian daripada CAPI yang digunakan oleh Black et al. (2012). My-CAPI menggunakan siri ujian berbentuk objektif untuk penutur Melayu bagi menentukan tahap pencapaian auditori kanak-kanak dalam suatu masa. Ujian-uji yang dikategorikan dalam My-CAPI menggunakan set ujian pertuturan *Evaluation of Auditory Response to Speech (EARS)* versi Bahasa Melayu. Kajian Black et al. (2012) mendefinisikan dan mengukur kejayaan 25 orang kanak-kanak yang telah menjalani implan koklea menggunakan CAPI dan profil penilaian keluarga. Kanak-kanak yang dikategorikan "berjaya" adalah seramai 76% daripada kes dan didefinisikan sebagai telah mencapai atau melebihi hasil yang diharapkan oleh keluarga sebelum pembedahan tanpa sebarang kesan sampingan.

Bagi menilai kebolehan mendengar dan berkomunikasi kanak-kanak dalam kehidupan seharian, ujian berbentuk subjektif menggunakan soal selidik *Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH)* digunakan. Soal selidik ini telah diadaptasikan ke Bahasa Melayu oleh Quar et al. (2012) dan ia mempunyai data normatif untuk kanak-kanak berpendengaran normal. Soal selidik asal PEACH dalam Bahasa Inggeris telah dibina oleh Ching & Hill (2007). Kajian tinjauan sistematik yang dilakukan oleh Melo (2013) yang menggunakan enam soal selidik mendapati soal selidik PEACH adalah di antara skala yang paling konsisten dalam penilaian subjektif penggunaan amplifikasi pendengaran dalam kalangan kanak-kanak.

Program implan koklea peringkat nasional telah diperkenalkan di hospital-hospital Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) pada tahun 2008 dan sembilan buah hospital mengikut negeri telah dipilih untuk menjadi hospital satelit bagi program implan koklea ini. Sehingga Disember 2014 terdapat seramai 205 orang yang telah menjalani pembedahan implan koklea dan seramai 146 orang adalah terdiri daripada kanak-kanak bermasalah pendengaran pralingual (Yuzaida et al. 2016). Satu laporan hasil program ini telah dikeluarkan oleh pasukan implan koklea KKM untuk tempoh 5 tahun pertama iaitu daripada 2009-2013 (KKM 2016). Walau bagaimanapun, bagi pengukuran hasil audilogikal ia hanya menggunakan ujian audiogram berbantu dan pencapaian kanak-kanak dikategorikan menggunakan *Categories of Auditory Performance (CAP)* yang diperkenalkan oleh Archbold et al. (1995). CAP adalah penilaian berbentuk subjektif di mana ia menggunakan kaedah temu bual dan pemerhatian. Manakala ujian audiogram berbantu menggunakan sumber bunyi *warble tone* dan bukan bunyi pertuturan. Sehubungan itu, kajian ini adalah untuk mengukur pencapaian auditori kanak-kanak bermasalah pendengaran pralingual menggunakan kedua-dua ujian objektif dan subjektif yang menggunakan sumber bunyi pertuturan. Oleh yang demikian, pengukuran hasil dalam kajian ini adalah lebih

menyeluruh dan hasil kajian ini dapat menyumbang kepada penambahbaikan terhadap Polisi Operasi Implan Koklea KKM sedia ada dari segi protokol penilaian hasil selepas pemasangan implan koklea.

Terdapat banyak kajian lepas yang mengkaji hasil auditori dan pertuturan kanak-kanak yang telah diimplan berdasarkan faktor umur semasa pemasangan implan. Kajian menunjukkan pemasangan awal implan koklea ke atas kanak-kanak dapat memberikan kesan yang lebih baik dari segi perkembangan bahasa dan pertuturan kanak-kanak tersebut. (Ching et al. 2013; Suh et al. 2009; Svirsky et al. 2007; Tajudeen et al. 2011). Ini kerana proses perkembangan bahasa dan pertuturan adalah aktif secara optimum untuk suatu jangka masa tertentu semasa zaman awal kanak-kanak kerana ia ditentukan oleh keplastikan otak. Sekiranya stimulasi pendengaran tidak berlaku pada tempoh ini, keupayaan sistem auditori akan merosot (Lin 2008). Kajian oleh Sharma et al. (2002) mendapati tempoh kritikal sekitar umur 3.5 tahun merupakan jangka masa di mana sistem auditori pusat dalam keadaan keplastikan yang maksimum. Keplastikan otak pada sesetengah kanak-kanak sahaja akan kekal sehingga berumur lebih kurang tujuh tahun dan selepas umur tersebut, keplastikan otak akan sangat menurun. Oleh itu, pemasangan implan dalam jangkawaktu sebelum berumur 3.5 tahun adalah masa yang sangat sesuai untuk kanak-kanak bermasalah pendengaran kongenital atau pralingual.

Terdapat kajian yang menunjukkan pemasangan implan koklea yang dijalankan sebelum berusia dua tahun menghasilkan kejelasan pertuturan yang lebih baik berbanding kanak-kanak yang diimplan selepas umur tersebut (Geers 2004; Suh et al. 2009; Svirsky et al. 2007). Kajian terbaru pula mendapati kanak-kanak yang menerima implan koklea sebelum berusia 12 bulan akan membentuk kemahiran berbahasa yang normal dan ia mempunyai kadar pembentukan bahasa yang sama jika dibandingkan dengan kanak-kanak normal (Ching et al. 2013; Leigh et al. 2013; Tajudeen et al. 2011). Kajian terdahulu oleh Govaerts et al. (2002) menunjukkan pemakaian implan pada umur dua hingga empat tahun kebiasaannya akan mencapai skor pencapaian auditori yang baik (skor 6 atau 7) menggunakan *Categories of Auditory Performance (CAP)* setelah 3 tahun diimplan dengan kebarangkalian 66% daripada kes dapat memasuki sekolah aliran perdana. Kanak-kanak yang diimplan selepas umur 4 tahun didapati sangat sukar untuk mendapat skor CAP yang baik dan kesukaran untuk memasuki sekolah aliran perdana (20 hingga 30% kes).

Terdapat juga kajian lain yang mengkaji beberapa faktor yang mempengaruhi pencapaian auditori dan pertuturan kanak-kanak implan koklea. Dalam kajian oleh Seeto et al. (2013) faktor yang signifikan mempengaruhi hasil yang lebih baik ke atas kanak-kanak yang memakai alat bantu pendengaran dan implan koklea ialah ketiadaan kecacatan lain, kurang keterukan masalah pendengaran, tahap pendidikan ibu yang lebih tinggi dan umur awal pemasangan implan koklea. Kajian terbaru oleh Black et al. (2014) pula mendapati keabnormalan telinga dalam dan

keadaan keluarga yang bermasalah mempunyai kaitan yang ketara dengan hasil pemerolehan pertuturan dan bahasa yang lebih rendah.

Walaupun banyak kajian pengukuran hasil yang dilaporkan di luar negara, terdapat perbezaan dari segi program habilitasi yang diterima di bawah Program Implan Koklea KKM dari segi budaya, persekitaran dan senario di Malaysia yang boleh mempengaruhi hasil yang diperolehi. Oleh itu satu kajian khusus untuk menilai program implan koklea kebangsaan perlu dilakukan bagi memperolehi data tempatan bagi tujuan menambahbaik program implan koklea KKM. Sehubungan dengan itu, kajian ini dijalankan dengan objektif khusus untuk mengkategorikan pencapaian auditori kanak-kanak pengguna implan koklea menggunakan My-CAPI. Objektif kedua pula adalah untuk mengukur kebolehan mendengar dan berkomunikasi kanak-kanak implan koklea menggunakan soal selidik PEACH dalam keadaan senyap dan bising. Objektif ketiga ialah untuk mengkaji hubungan di antara tahap pencapaian My-CAPI (ujian objektif) dan skor PEACH (ujian subjektif). Selain itu kajian ini juga menentukan beberapa faktor demografi yang mungkin mempengaruhi pencapaian auditori dan persepsi pertuturan kanak-kanak implan koklea. Antara faktor-faktor yang dikaji adalah umur pendengaran menggunakan implan, umur semasa pemasangan implan, tahap pendidikan ibu, tahap sosio-ekonomi keluarga, jantina, bilangan adik-beradik, mod komunikasi dan jenis sekolah.

## KAEDAH KAJIAN

### REKABENTUK KAJIAN DAN SUBJEK

Kajian ini merupakan kajian berbentuk keratan rentas dan ia menggunakan kaedah persampelan bertujuan di mana subjek yang dipilih berdasarkan kriteria yang dikehendaki. Ia menggunakan kaedah pengumpulan data secara penilaian terus terhadap kanak-kanak implan koklea dan temu bual ke atas ibu bapa kanak-kanak menggunakan soal selidik. Kajian ini telah mendapat kelulusan etika daripada Universiti Kebangsaan Malaysia (Kod: NN-065-2015) dan Jawatankuasa Etika dan Penyelidikan Perubatan, Kementerian Kesihatan Malaysia (NMRR-15-965-2626-IR).

Subjek dalam kajian ini merupakan kanak-kanak bermasalah pendengaran pralingual yang telah menjalani pembedahan implan koklea sebelum berumur lima tahun di hospital satelit Program Implan Koklea Kementerian Kesihatan Malaysia semenjak tahun 2008 sehingga Disember 2014. Manakala responden kepada soal selidik merupakan ibu atau bapa kepada kanak-kanak ini. Seramai 48 orang subjek telah diperolehi dalam kajian ini iaitu 20 orang lelaki dan 28 perempuan. Umur kronologi subjek adalah daripada 3 hingga 11 tahun (min:  $6.56 \pm 1.91$  tahun) sementara umur pendengaran adalah antara 1 hingga 7 tahun (min:  $3.5 \pm 1.6$  tahun). Umur pendengaran

didefinisikan sebagai sela masa antara umur pengaktifan alat implan koklea hingga umur semasa dikaji.

Pemilihan subjek adalah berdasarkan kriteria inklusif iaitu kanak-kanak yang telah berpengalaman memakai implan koklea sekurang-kurangnya selama 12 bulan pada masa kajian dijalankan dan menggunakan Bahasa Melayu sebagai bahasa utama. Kanak-kanak yang mempunyai kecacatan tambahan lain seperti sindromik, lewat perkembangan dan lain-lain dikeluarkan daripada menjadi subjek supaya keputusan penilaian mereka tidak mempengaruhi hasil yang dijangkakan dan dapat memberi gambaran secara umum bagi kanak-kanak pralingual pengguna implan di bawah Program Implan Koklea KKM. Jumlah kanak-kanak Melayu yang dikenal pasti dan memenuhi kriteria inklusif adalah seramai 81 orang dan seramai 48 orang (59.3%) telah menjadi subjek dalam kajian ini. Selebihnya, iaitu sebanyak 40.7% tidak dapat menyertai kajian kerana pelbagai sebab seperti tidak dapat hadir temu janji dan tidak dapat dihubungi.

Sebanyak lima buah hospital telah terlibat dalam kajian ini iaitu Hospital Sungai Buloh Selangor dan Hospital Kuala Lumpur bagi zon barat. Manakala Hospital Sultanah Bahiyah, Alor Setar Kedah dan Hospital Raja Permaisuri Bainun, Ipoh bagi zon utara dan Hospital Raja Perempuan Zainab II, Kota Bharu Kelantan untuk zon timur. Target pemilihan hospital adalah satu hingga dua hospital mengikut zon iaitu zon utara, timur, barat, dan selatan untuk mewakili subjek di hospital satelit Program Implan Koklea KKM. Namun begitu atas sebab-sebab yang tidak dapat dielakkan, pengumpulan data bagi mewakili zon selatan tidak dapat dijalankan.

#### BAHAN KAJIAN DAN ANALISIS

Ujian Penilaian Respons Auditori Kepada Pertuturan (EARS) (Siti Zamratol & Badruzaman 2008) Terdapat sembilan sub-ujian di dalam EARS yang terdiri daripada ujian pertuturan set tertutup dan set terbuka serta soal selidik yang boleh digunakan untuk menilai pelbagai kemahiran mendengar iaitu pengesanan, diskriminasi, pengenalanpastian dan pemahaman terhadap bunyi. Bahan-bahan ujian ini telah dirakam terlebih dahulu oleh penyelidik dan disimpan di dalam komputer riba dan salinan lembut. Proses rakaman dan penyuntingan dilakukan menggunakan perisian *Soundforge* versi 10.0. Setiap perkataan dan ayat yang dirakam dipiawaikan nilai *root mean square (RMS)* pada tahap -26.0 dB hingga -27.0 dB. Ini adalah untuk memastikan kekuatan bunyi untuk setiap perkataan adalah sama kerana rakaman suara penguji berkemungkinan tidak mempunyai kekuatan yang sama untuk semua perkataan dan ayat. Senarai sub-ujian EARS yang dipilih untuk kategori My-CAPI adalah:

1. Ujian bunyi 6 ling iaitu /a/, /i/, /u/, /m/, /s/, /sh/ – Ujian ini bertujuan untuk menilai kebolehan kanak-kanak mengesan/mengenal pasti bunyi asas pertuturan.
2. Ujian perkataan Monosilabik, Dwisilabik dan Polisilabik (MTP 3/6/12) – Ujian ini adalah untuk

melihat kebolehan kanak-kanak mengenal pasti corak suku kata yang berlainan, iaitu satu suku kata, dua suku kata dan tiga suku kata. Ia terdiri daripada perkataan bas, pen, jam, beg (monosilabik), bola, lembu, kasut, payung (dwisilabik), harimau, telefon, kereta, basikal (polisilabik). MTP 3 merujuk kepada tiga item dalam bahan ujian iaitu satu perkataan bagi setiap kategori, MTP 6 menggunakan enam item atau dua perkataan bagi setiap kategori dan MTP 12 merujuk kepada 12 item dalam bahan ujian atau empat perkataan bagi setiap kategori suku kata.

3. Ujian Perkataan Dwisilabik Set Terbuka – Ia bertujuan untuk melihat kebolehan kanak-kanak mengenali perkataan dwisilabik. Mengandungi 10 perkataan dwisilabik iaitu tangan, polis, balik, pintu, pisang, bakul, cawan, penat, bulat, kasut.
4. Ujian Ayat Bahasa-Spesifik Set Terbuka – Ia bertujuan untuk mempamerkan keupayaan kanak-kanak mengenal pasti ayat pendek yang tidak diketahui konteksnya. Mengandungi 10 ayat bagi setiap senarai ujian di mana terdapat tiga hingga enam perkataan dalam satu ayat. Terdapat tiga senarai ayat yang berlainan dalam ujian ini.

Categories of Auditory Performance Index (My-CAPI) versi Bahasa Melayu My-CAPI merupakan Indeks Kategori Pencapaian Auditori versi Bahasa Melayu. Ia bertujuan untuk mengklasifikasikan pencapaian auditori kanak-kanak berdasarkan ujian-ujian pertuturan Bahasa Melayu EARS. Indeks ini telah dibangunkan khusus untuk kajian ini berdasarkan CAPI asal yang dilaporkan oleh Black et al. (2012). Walau bagaimanapun CAPI asal hanya mempunyai sembilan kategori deskriptif manakala My-CAPI mempunyai 10 kategori.

Senarai ujian yang berkaitan untuk mengklasifikasikan kategori pencapaian kanak-kanak adalah berdasarkan bateri ujian EARS yang telah dipilih. My-CAPI mempunyai 10 kategori bermula daripada '0' (tiada/kepekaan terhad terhadap bunyi) hingga '9' iaitu Persepsi Pertuturan Set Terbuka yang tinggi dalam situasi bising (Jadual 1). Berdasarkan kategori My-CAPI, prognostik pencapaian auditori individu diklasifikasikan sebagai *Cemerlang*: 8–9, *Baik*: 5–7, *Sederhana*: 3–4, dan *Teruk*: 0–2.

My-CAPI dihasilkan melalui perbincangan bersama tiga orang pensyarah berpengalaman dan pakar dalam bidang Audiologi. Ujian akan dijalankan bermula daripada tahap yang paling rendah iaitu ujian audiogram berbantu dan ujian bunyi 6 ling. Untuk ujian MTP, skor perkataan betul diambil kira berbanding suku kata betul sebagai petunjuk untuk bergerak ke ujian seterusnya, manakala untuk Ujian Perkataan Dwisilabik Set Terbuka, skor fonem betul diambil kira. Skor fonem betul diambil kira sebagai tanda aras ke ujian seterusnya kerana kebanyakan kanak-kanak memakai implan koklea mempunyai masalah dalam sebutan dan sukar untuk memperolehi sebutan yang jelas untuk sesuatu perkataan. Bagi Ujian Ayat Bahasa-Spesifik Set Terbuka, skor perkataan betul diambil kira berbanding

ayat betul yang lebih sukar sebagai petunjuk untuk ke ujian yang lebih tinggi iaitu di dalam situasi bising.

Soal selidik PEACH versi Bahasa Melayu (Quar et al. 2012) Objektif soal selidik ini adalah untuk mengukur kebolehan mendengar dan bertutur kanak-kanak dalam kehidupan seharian mereka berdasarkan pemerhatian ibu bapa. PEACH mempunyai dua jenis soal selidik iaitu berbentuk diari dan skala pengkadaran PEACH. Terdapat 13 soalan dan ia merangkumi kebolehan mendengar dan berkomunikasi kanak-kanak dalam situasi sebenar kehidupan mereka dalam keadaan senyap dan bising. Dalam kajian ini diari PEACH digunakan kerana ia telah mempunyai data normatif untuk kanak-kanak normal dan telah diterjemah dan diadaptasi ke Bahasa Melayu. Pemarkahan PEACH adalah berdasarkan contoh-contoh yang diberikan dalam diari PEACH atau kekerapan tingkah laku yang diberikan oleh ibu bapa. Sebagai contoh, markah 0 jika tiada contoh diberikan dan markah 1 jika terdapat hanya satu atau dua contoh diberikan dan tingkah laku berlaku 25% daripada masa. Markah tertinggi iaitu 4 jika lebih daripada 6 contoh diberikan dan tingkah laku berlaku >75% daripada masa. Bagi ibu bapa yang tidak memulangkan diari, mereka telah dihubungi dan ditemu bual melalui telefon untuk mendapatkan kekerapan tingkah laku bagi setiap soalan. Jumlah skor yang diperolehi subjek kemudian ditukarkan ke dalam bentuk peratus untuk tujuan analisis.

#### PROSEDUR UJIAN

Subjek yang diuji perlu dihubungi terlebih dahulu di setiap hospital dan diberikan temu janji. Borang persetujuan menyertai kajian ditandatangani oleh ibu bapa sebelum melakukan ujian ke atas kanak-kanak dan temu bual dijalankan untuk mendapatkan maklumat demografi dan latar belakang keluarga menggunakan borang demografi. Ujian dijalankan di dalam bilik terawat bunyi, klinik Audiologi hospital-hospital yang terlibat. Sebelum memulakan ujian persepsi pertuturan/EARS, pembesar suara kecil diletakkan pada jarak 50-70 cm daripada kedudukan kanak-kanak pada sudut 0° azimuth. Bunyi yang keluar daripada pembesar suara telah dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan Meter Pengukur Bunyi model Quest 2800 dengan cara mempuratakan tahap bunyi setiap perkataan untuk memastikan output bunyi (item ujian) yang dihasilkan adalah pada tahap 60-65 dB SPL.

Ujian pengukuran terus (objektif) dimulakan dengan ujian asas iaitu ujian audiogram berbantu pada frekuensi oktaf 250 hingga 4000 Hz untuk memperolehi ambang pendengaran berbantu subjek menggunakan alat implan mereka. Selepas itu ujian pengesanan dan pengenalan bunyi 6 ling dilakukan menggunakan stimulus bunyi terakam. Seterusnya ujian MTP (3/6/12) dijalankan di mana kanak-kanak hanya perlu menunjukkan gambar untuk item atau perkataan yang didengari. Persembahan stimulus bunyi pertuturan terakam diberikan pada tahap

60-65 dB SPL melalui pembesar suara yang disambungkan pada komputer riba.

Jika kanak-kanak mendapat skor 75% atau lebih untuk perkataan betul yang ditunjukkan dalam ujian MTP, ujian akan diteruskan ke peringkat yang seterusnya iaitu Ujian Perkataan Dwisilabik Set Terbuka. Jika mendapat skor 75% atau lebih untuk fonem betul yang diulang oleh subjek, ujian yang lebih mencabar diberikan iaitu Ujian Ayat Bahasa-Spesifik Set Terbuka dan jika mendapat skor 75% atau lebih untuk perkataan betul yang diulang, ujian menggunakan bunyi bising *multi-talker babble* akan ditambahkan bermula dengan +20 dB nisbah signal terhadap kebisingan (*signal-to-noise ratio*, SNR) seterusnya +10 dB SNR yang lebih mencabar.

Setelah selesai ujian objektif di dalam aturan klinik, ibu atau bapa diberikan dengan dengan soal selidik PEACH yang berbentuk diari. Mereka diberi penerangan agar memerhatikan tingkah laku mendengar dan komunikasi anak-anak semasa di rumah sekurang-kurangnya selama seminggu dan mencatatkan setiap tingkah laku anak dengan memberikan contoh dalam setiap soalan yang diberikan. Ibu atau bapa diarahkan untuk memulangkan semula diari selepas tempoh 1-2 minggu atau selepas selesai mengisi diari dengan cara menghantar melalui pos kepada penyelidik.

#### ANALISIS DATA

Data dianalisa menggunakan perisian SPSS versi 23 dan Microsoft Excel 2010. Ujian normaliti telah dilakukan ke atas pembolehubah yang terlibat untuk mengetahui jenis taburan data dan untuk menentukan ujian statistik yang bersesuaian. Pembolehubah tak-bersandar yang berkaitan adalah umur pendengaran subjek (bulan), umur diimplan (bulan) dan umur kronologi (tahun), sementara pembolehubah bersandar adalah tahap My-CAPI dan skor PEACH (%).

Kesemua data adalah tertabur secara normal berdasarkan ujian normaliti menggunakan *Shapiro Wilk* ( $p > 0.05$ ) atau berdasarkan nilai *skewness* dan *kurtosis*. Oleh yang demikian ujian-ujian parametrik digunakan untuk menentukan sama ada wujud korelasi di antara pembolehubah-pembolehubah dengan menggunakan ujian korelasi Pearson. Ujian ANOVA pula digunakan untuk menentukan perbezaan di antara pembolehubah dengan faktor-faktor yang dikaji. Manakala ujian deskriptif dijalankan untuk mendapatkan jumlah kekerapan dan peratus yang dikehendaki untuk semua pembolehubah.

#### KEPUTUSAN

##### DATA DEMOGRAFI SUBJEK

Seramai 48 orang kanak-kanak pengguna implan koklea yang memenuhi kriteria pemilihan peserta serta ibu/bapa mereka telah menyertai kajian ini. Umur kronologi subjek adalah daripada 3 hingga 11 tahun (Min: 6.56 ± 1.91 tahun).

Umur pendengaran subjek pula adalah di antara 12 hingga 89 bulan (Min = 42.60 ± 19.46 bulan). Manakala umur semasa diimplan adalah di antara 24 hingga 58 bulan (Min = 41.06 ± 8.65 bulan). Kesemua 47 orang subjek adalah berbangsa Melayu dan hanya seorang subjek berbangsa India.

Subjek memakai sistem implan koklea keluaran syarikat Cochlear Limited (77.1%) dan Med El (22.9%). Seramai 33 orang subjek memakai implan pada sebelah telinga sahaja dan hanya dua orang memakai implan pada kedua-dua telinga. Selebihnya iaitu seramai 13 orang memakai implan pada sebelah telinga dan alat bantu pendengaran pada telinga kontra (*bimodal*).

Profil demografi subjek ditunjukkan dalam Jadual 2. Daripada Jadual 2, didapati jumlah subjek lelaki adalah 41.7% dan subjek perempuan 58.3%. Umur pendengaran subjek yang paling tinggi adalah dalam kumpulan umur 36-47 bulan (31.3%) dan umur semasa diimplan adalah dalam kumpulan umur 43-48 bulan (31.3%).

Subjek yang belajar di sekolah khas adalah yang paling ramai iaitu sebanyak 29.2% diikuti oleh prasekolah (22.9%) dan sekolah aliran perdana (12.5%). Mod

komunikasi kanak-kanak semasa di rumah dan di sekolah yang paling tinggi adalah menggunakan komunikasi total (47.9%), komunikasi oral/lisan (43.8%) dan bahasa isyarat (4.0%). Majoriti tahap pendidikan tertinggi ibu adalah sekolah menengah (75.0%) dan hanya seorang subjek (2.1%) mempunyai ibu berpendidikan sarjana.

Kebanyakan keluarga memakai implan koklea berada pada kategori berpendapatan rendah (54.2%) iaitu pendapatan seisi rumah di bawah RM3000, 39.6% mempunyai pendapatan sederhana (RM3000 - RM7000) dan hanya 6.2% mempunyai pendapatan tinggi (melebihi RM7000). Kategori ini adalah berdasarkan Jabatan Statistik dan Perangkaan Malaysia, 2015.

#### UJIAN OBJEKTIF MENGGUNAKAN BATERI UJIAN EARS

Jadual 3 menunjukkan jumlah skor yang diperolehi oleh subjek berdasarkan ujian-ujian yang dipilih di dalam EARS. Ujian bateri EARS menunjukkan apabila tahap kesukaran ujian bertambah, bilangan subjek yang dapat melakukan ujian tersebut berkurangan.

JADUAL 1. Indeks Kategori Pencapaian Auditori versi Bahasa Melayu (My-CAPI)

| Kategori | Keterangan Kategori   | Kriteria  | Ujian yang berkaitan   | Skor  |
|----------|---|---|--|---|
| 9        | Persepsi Pertuturan Set Terbuka yang tinggi dalam situasi bising    | Berupaya menunjukkan keupayaan yang sangat baik dalam persepsi pertuturan set terbuka dengan kehadiran bunyi bising.  | - Ujian Ayat Bahasa-Spesifik Set Terbuka                       | Skor persepsi pertuturan (perkataan betul) adalah 75% atau lebih dalam +10 dB SNR.                          |
| 8        | Persepsi Pertuturan Set Terbuka yang sederhana dalam situasi bising | Berupaya menunjukkan keupayaan yang baik dalam persepsi pertuturan set terbuka dengan kehadiran bunyi bising.   | - Ujian Ayat Bahasa-Spesifik Set Terbuka                       | Skor persepsi pertuturan (perkataan betul) adalah 75% atau lebih dalam +20 dB SNR.                          |
| 7        | Persepsi Pertuturan Set Terbuka yang tinggi dalam situasi senyap    | Berupaya menunjukkan keupayaan yang sangat baik dalam persepsi pertuturan set terbuka dalam situasi senyap.   | - Ujian Ayat Bahasa-Spesifik Set Terbuka                       | Skor persepsi pertuturan (perkataan betul) dalam situasi senyap adalah 75% atau lebih.                      |
| 6        | Persepsi Pertuturan Set Terbuka yang kukuh dalam situasi senyap     | Berupaya menunjukkan keupayaan yang kukuh dalam persepsi pertuturan set terbuka situasi senyap.   | - Ujian Perkataan Dwisilabik Set Terbuka                       | Skor persepsi pertuturan (fonem betul) dalam situasi senyap adalah 75% atau lebih.                          |
| 5        | Persepsi Pertuturan Set Terbuka yang sederhana                      | Berupaya menunjukkan kebolehan yang sederhana dalam persepsi pertuturan set terbuka dalam situasi senyap.   | - Ujian Perkataan Dwisilabik Set Terbuka                       | Skor persepsi pertuturan (fonem betul) dalam situasi senyap adalah melebihi 50% tetapi kurang daripada 75%. |
| 4        | Persepsi Pertuturan Set Terbuka yang terhad                         | Berupaya menunjukkan sedikit kebolehan dalam persepsi pertuturan set terbuka dalam situasi senyap.  | - Ujian Perkataan Dwisilabik Set Terbuka                       | Skor persepsi pertuturan (fonem betul) dalam situasi senyap adalah 10%-50%.                                 |
| 3        | Persepsi Pertuturan Set Tertutup yang kukuh                         | Berupaya melakukan ujian persepsi pertuturan set tertutup secara konsisten.   | - Ujian MTP (MTP6/12)  | Skor persepsi pertuturan (perkataan betul) dalam situasi senyap adalah 75% atau lebih.                      |
| 2        | Persepsi Pertuturan Set Tertutup yang terhad                        | Berupaya melakukan sedikit ujian persepsi pertuturan set tertutup.  | - Pengenalpastian bunyi 6 ling<br>- Ujian MTP (MTP3/6/12)      | Skor persepsi pertuturan dalam situasi senyap adalah kurang daripada 75%.                                   |
| 1        | Kepekaan terhadap bunyi   | - Ditakrifkan sebagai capaian yang mencukupi terhadap majoriti bunyi pertuturan.<br>- Ambang pendengaran berbantu di antara frekuensi 500 Hz - 4k Hz adalah dalam spektrum pertuturan.<br>- Pengesanan terhadap bunyi 6 ling. | - Ujian audiogram berbantu.<br>- Ujian pengesanan bunyi 6 ling | - Ambang pendengaran berbantu berada dalam spektrum pertuturan.<br>- Boleh mengesan bunyi pertuturan.       |
| 0        | Tiada/kepekaan terhad terhadap bunyi                                | Tiada pengesanan terhadap bunyi dan semua/sebahagian ambang pendengaran berbantu adalah di bawah spektrum pertuturan.   | - Ujian audiogram berbantu<br>- Ujian pengesanan bunyi 6 ling  | Tidak memberikan respons terhadap semua/sebahagian bunyi pertuturan.  |

MTP = Monosilabik, Dwisilabik dan Polisilabik. SNR = Nisbah signal-terhadap-kebisingan.

JADUAL 2. Profil demografi subjek ( $n = 48$ )

| Profil demografi              | Bilangan subjek | Peratus/% | Min (sisihan piawai) |
|-------------------------------|-----------------|-----------|----------------------|
| Jantina                       |                 |           |                      |
| Lelaki                        | 20              | 41.7      |                      |
| Perempuan                     | 28              | 58.3      |                      |
| Umur kronologi (tahun)        |                 |           | 6.56 ± 1.91          |
| Umur pendengaran (bulan)      |                 |           | 42.60 ± 19.46        |
| Umur pendengaran (bulan)      |                 |           |                      |
| 12-23                         | 7               | 14.6      |                      |
| 24-35                         | 12              | 25.0      |                      |
| 36-47                         | 15              | 31.3      |                      |
| 48-59                         | 4               | 8.3       |                      |
| 60-71                         | 4               | 8.3       |                      |
| > 71                          | 6               | 12.5      |                      |
| Umur diimplan (bulan)         |                 |           | 41.06 ± 8.65         |
| Umur diimplan (kategori)      |                 |           |                      |
| < 24                          | 2               | 4.2       |                      |
| 25-30                         | 7               | 14.6      |                      |
| 31-36                         | 3               | 6.3       |                      |
| 37-42                         | 12              | 25.0      |                      |
| 43-48                         | 15              | 31.3      |                      |
| > 48                          | 9               | 18.8      |                      |
| Jenis sekolah                 |                 |           |                      |
| Kelas normal                  | 6               | 12.5      |                      |
| Kelas khas di sekolah normal  | 7               | 14.6      |                      |
| Sekolah khas                  | 14              | 29.2      |                      |
| Pertuturan kiu                | 5               | 10.4      |                      |
| Prasekolah                    | 11              | 22.9      |                      |
| Belum bersekolah              | 5               | 10.4      |                      |
| Tahap pendidikan ibu          |                 |           |                      |
| Sekolah rendah                | 2               | 4.2       |                      |
| Sekolah menengah              | 36              | 75.0      |                      |
| Diploma                       | 6               | 12.5      |                      |
| Ijazah sarjanamuda            | 3               | 6.3       |                      |
| Sarjana                       | 1               | 2.1       |                      |
| Pendapatan keluarga (sebulan) |                 |           |                      |
| < RM1000                      | 6               | 12.5      |                      |
| RM1000-RM3000                 | 20              | 41.7      |                      |
| RM3001-RM5000                 | 16              | 33.3      |                      |
| RM5001-RM7000                 | 3               | 6.3       |                      |
| > RM7000                      | 3               | 6.3       |                      |
| Mod komunikasi                |                 |           |                      |
| Oral/lisan                    | 21              | 43.8      |                      |
| Komunikasi total              | 23              | 47.9      |                      |
| Bahasa isyarat                | 4               | 8.3       |                      |

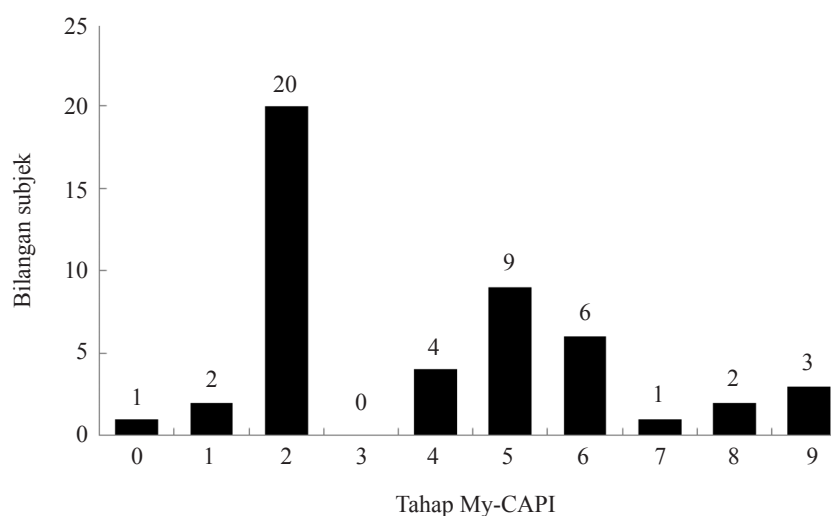
JADUAL 3. Pencapaian subjek bagi ujian pertuturan dari bateri ujian EARS

| Nama ujian                             | N               | Min skor/% | Sisihan piawai/% | Minimum/% | Maksimum/% |
|--|-----------------|------------|------------------|-----------|------------|
| Ujian MTP (perkataan betul)            | MTP 3           | 17         | 50.9             | 23.7      | 100.0      |
|  | MTP 6           | 10         | 71.1             | 26.8      | 100.0      |
|  | MTP 12          | 18         | 84.3             | 18.3      | 100.0      |
| Ujian Perkataan Dwisilabik Set Terbuka | Fonem betul     | 27         | 69.8             | 24.8      | 100.0      |
|  | Perkataan betul | 27         | 37.8             | 37.9      | 100.0      |
| Ujian Ayat Bahasa-Spesifik Set Terbuka | Senyap          | 12         | 65.5             | 28.6      | 97.7       |
|  | +20 dB SNR      | 6          | 79.9             | 18.2      | 93.3       |
|  | +10 dB SNR      | 6          | 57.0             | 44.7      | 95.5       |

Jadual 3 menunjukkan bilangan subjek yang melakukan ujian MTP adalah 45 orang tetapi untuk Ujian Ayat Bahasa-Spesifik Set Terbuka hanya 12 orang subjek dapat melakukan ujian tersebut dan berkurangan menjadi 6 orang apabila ditambahkan dengan bunyi bising. Terdapat tiga orang subjek yang tidak dapat melakukan ujian MTP, di mana dua orang daripadanya adalah disebabkan oleh masalah tingkah laku dan keengganan memberikan kerjasama. Manakala seorang subjek tidak mendapat faedah atau tidak dapat mendengar melalui pemakaian implan koklea. Min skor untuk ujian MTP 12 adalah yang paling tinggi iaitu sebanyak 84.3%. Manakala min skor untuk perkataan betul bagi Ujian Perkataan Dwisilabik Set Terbuka adalah yang paling rendah iaitu sebanyak 37.8%. Seramai 6 orang subjek dapat melakukan Ujian Ayat Bahasa-Spesifik Set Terbuka dalam situasi bising dan min skor pada +20 dB SNR adalah lebih tinggi iaitu 79.9% berbanding situasi pendengaran yang lebih mencabar iaitu +10 dB SNR sebanyak 57.0%.

#### PENCAPAIAN AUDITORI MENGGUNAKAN MY-CAPI

Daripada Rajah 1 didapati majoriti pencapaian subjek dalam My-CAPI adalah pada tahap '2' ( $N = 20$ , 41.7%)



RAJAH 1. Bilangan subjek berdasarkan tahap My-CAPI

JADUAL 4. Kategori umur pendengaran menggunakan implan dan tahap My-CAPI

| Kategori umur pendengaran/bulan | Tahap My-CAPI |   |    |   |   |   |   |   |   |   | Jumlah |
|---------------------------------|---------------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|--------|
|                                 | 0             | 1 | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |        |
| 12-23                           | 0             | 0 | 3  | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7      |
| 24-35                           | 0             | 2 | 6  | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 12     |
| 36-47                           | 0             | 0 | 7  | 0 | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 15     |
| 48-59                           | 0             | 0 | 2  | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4      |
| 60-71                           | 1             | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4      |
| > 71                            | 0             | 0 | 2  | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6      |
| Jumlah                          | 1             | 2 | 20 | 0 | 4 | 9 | 6 | 1 | 2 | 3 | 48     |

iaitu persepsi pertuturan set tertutup yang terhad, diikuti dengan tahap '5' ( $N = 9$ , 18.8%) iaitu persepsi pertuturan set terbuka yang sederhana. Secara keseluruhan hanya 5 orang subjek (10.4%) memperolehi pencapaian cemerlang (tahap 8 dan 9) dan 16 orang (33.3%) mendapat pencapaian yang baik (tahap 5, 6 dan 7). Sebanyak 4 orang (8.3%) pula berada pada kategori sederhana (tahap 3 dan 4) dan 23 orang subjek (47.9%) berada pada kategori teruk (tahap 0, 1 dan 2).

Jadual 4 menunjukkan taburan pencapaian My-CAPI yang diperolehi oleh subjek berdasarkan kategori umur pendengaran menggunakan implan (dalam bulan). Dalam jadual tersebut, didapati terdapat seorang subjek yang telah mencapai tahap '6' dan dua orang subjek mencapai tahap '5' hanya setelah 12-23 bulan dipakaikan dengan implan. Namun begitu didapati walaupun setelah lebih 48 bulan atau 4 tahun (kurang daripada 59 bulan) memakai implan, terdapat dua orang subjek masih berada pada tahap '2'. Manakala dua orang subjek masih berada pada tahap '2' juga setelah lebih 71 bulan (6 tahun) memakai implan koklea.



UJIAN SUBJEKTIF MENGGUNAKAN SOAL SELIDIK PEACH

Skor PEACH dibahagikan kepada situasi senyap, bising dan secara keseluruhan. Didapati min skor PEACH dalam situasi senyap adalah lebih tinggi iaitu 56.3% berbanding situasi bising sebanyak 53.5% (Jadual 5). Ujian t berkembar menunjukkan perbezaan yang signifikan di antara skor PEACH dalam keadaan senyap dan bising ( $p < 0.05$ ). Namun begitu kesan saiz adalah sangat kecil iaitu 0.17 menandakan perbezaan yang kecil dalam min skor PEACH bagi kedua-dua situasi. Kesan saiz ini diukur menggunakan kaedah Cohen's dan purata sisihan piawai.

Jadual 6 dan Rajah 2 menunjukkan tiada corak peningkatan yang jelas dalam skor PEACH daripada jangka masa pemakaian implan koklea yang singkat sehingga jangka masa yang lama. Ini menjadikan tiada perhubungan

yang signifikan diperolehi di antara umur pendengaran dan skor PEACH ( $p > 0.05$ ) seperti yang diuji dengan menggunakan ujian korelasi Pearson.

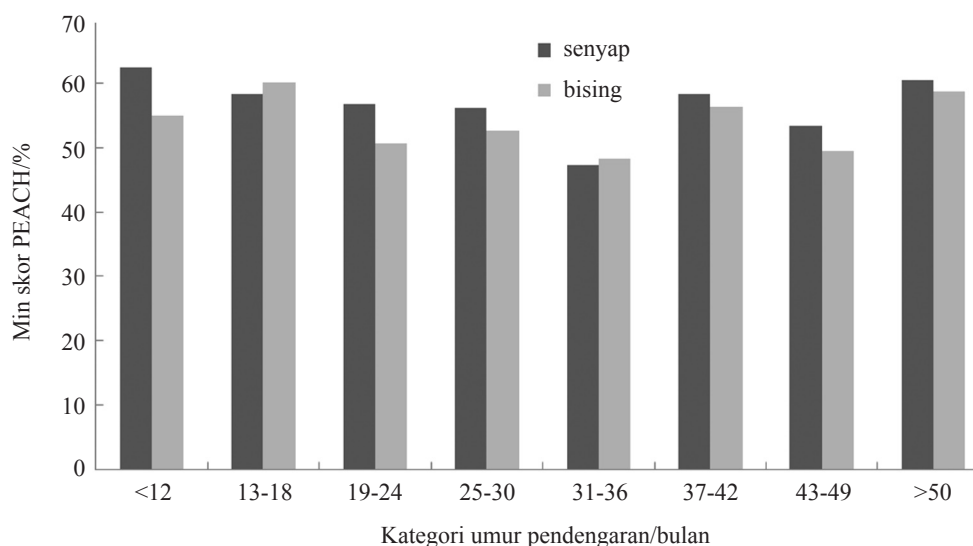
Bagi menjawab objektif kajian yang ketiga iaitu hubungan antara ujian objektif dan subjektif, ujian korelasi Pearson juga digunakan. Didapati terdapat perhubungan yang kuat di antara skor PEACH dan tahap pencapaian My-CAPI ( $p < 0.01, r = 0.707$ ) di mana apabila skor PEACH bertambah, tahap My-CAPI juga bertambah (Rajah 3). Ini menandakan kedua-dua ujian objektif dan subjektif adalah selari dan boleh digunakan untuk menguji pencapaian auditori kanak-kanak terutama jika terdapat limitasi untuk melakukan ujian pertuturan. Dalam keadaan tersebut, soal selidik PEACH boleh diguna pakai sebagai indikator pencapaian auditori kanak-kanak pengguna implan koklea.

JADUAL 5. Min skor PEACH

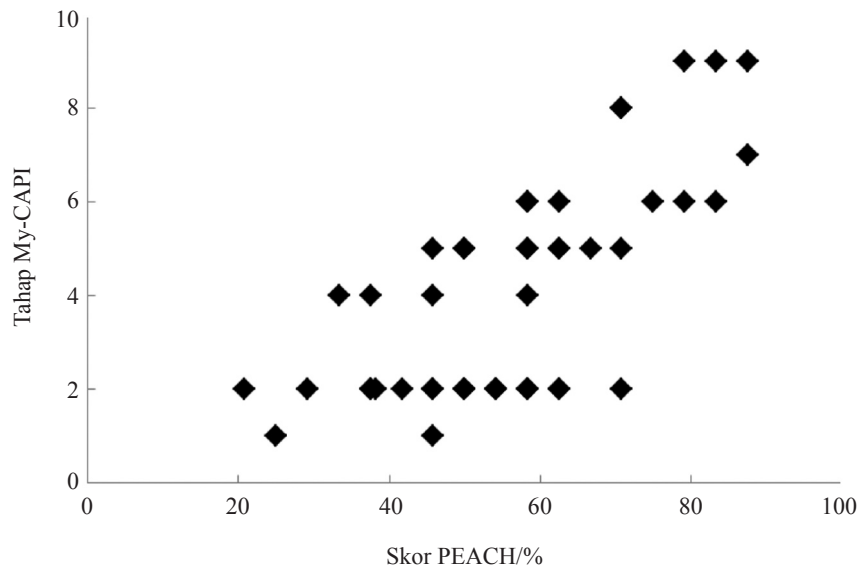
| Nama ujian          | N  | Min skor/% | s.p/% | Minimum/% | Maksimum/% |
|---------------------|----|------------|-------|-----------|------------|
| PEACH (senyap)      | 47 | 56.3       | 16.0  | 20.8      | 87.5       |
| PEACH (bising)      | 47 | 53.5       | 16.0  | 20.0      | 90.0       |
| PEACH (keseluruhan) | 47 | 54.8       | 15.4  | 20.5      | 88.6       |

JADUAL 6. Min skor PEACH dalam senyap dan bising berdasarkan kategori umur pendengaran

| Kategori umur pendengaran/bulan | N  | Min skor PEACH dalam senyap/% | Min skor PEACH dalam bising/% | Min skor PEACH keseluruhan/% |
|---------------------------------|----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <12                             | 2  | 62.5                          | 55.0                          | 59.1                         |
| 13-18                           | 1  | 58.3                          | 60.0                          | 59.1                         |
| 19-24                           | 8  | 56.7                          | 50.6                          | 53.9                         |
| 25-30                           | 2  | 56.2                          | 52.5                          | 54.5                         |
| 31-36                           | 6  | 47.2                          | 48.3                          | 47.7                         |
| 37-42                           | 7  | 58.3                          | 56.4                          | 56.7                         |
| 43-49                           | 9  | 53.3                          | 49.4                          | 51.2                         |
| >50                             | 12 | 60.4                          | 58.7                          | 59.6                         |



RAJAH 2. Skor Min PEACH dalam senyap dan bising



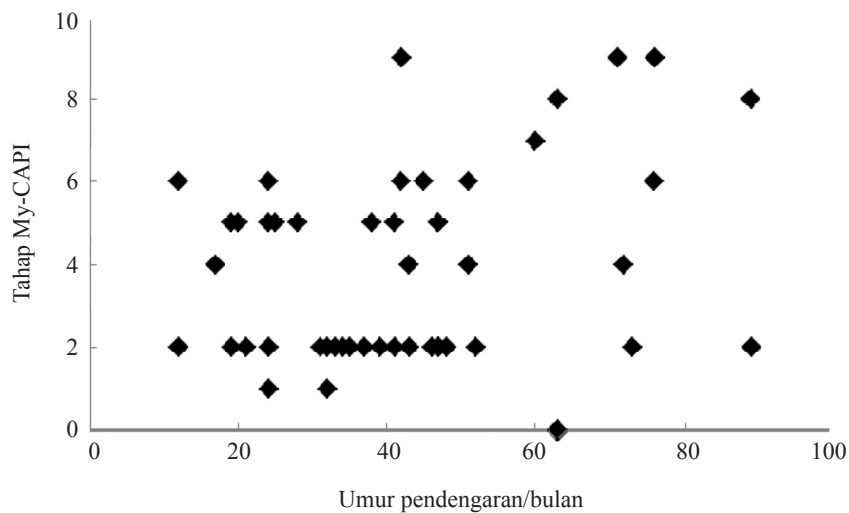
RAJAH 3. Graf taburan skor PEACH dalam senyap dan tahap My-CAPI

FAKTOR DEMOGRAFI YANG MEMPENGARUHI PENCAPAIAN MY-CAPI DAN SKOR PEACH

Ujian korelasi dan ANOVA digunakan untuk menjawab objektif keempat iaitu untuk menentukan beberapa faktor demografi yang mungkin mempengaruhi pencapaian auditori kanak-kanak implan koklea. Ujian korelasi Pearson yang digunakan untuk mengkaji hubungan antara umur pendengaran menggunakan implan dan tahap My-CAPI menunjukkan keputusan yang signifikan ( $p < 0.05$ ) tetapi mempunyai hubungan yang lemah ( $r = 0.288$ ). Ini menunjukkan apabila umur pendengaran semakin meningkat, tahap My-CAPI juga meningkat (Rajah 4). Manakala ujian korelasi Pearson tidak menunjukkan

perhubungan yang signifikan di antara umur semasa diimplan dan umur kronologi subjek dengan tahap My-CAPI ( $p > 0.05$ ).

Ujian ANOVA satu hala menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan pada tahap My-CAPI untuk 3 jenis mod komunikasi yang berbeza iaitu komunikasi oral/lisan, komunikasi total dan bahasa isyarat ( $p < 0.01$ ). Min tahap pencapaian My-CAPI untuk kumpulan yang menggunakan komunikasi oral adalah paling tinggi berbanding kumpulan yang lain dan ia menunjukkan perbezaan yang signifikan dengan mod komunikasi total dan bahasa isyarat ( $p < 0.01$ ). Ujian ANOVA satu hala juga menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan pada tahap pencapaian My-CAPI untuk jenis sekolah yang berbeza ( $p < 0.01$ ).



RAJAH 4. Graf taburan umur pendengaran dalam bulan dengan tahap My-CAPI

Ujian korelasi Spearman menunjukkan tiada perhubungan yang signifikan antara pendapatan bulanan keluarga dan tahap My-CAPI ( $p > 0.05$ ) serta tiada perhubungan yang signifikan antara tahap pendidikan ibu dan My-CAPI ( $p > 0.05$ ).

Untuk skor PEACH (senyap) pula, ujian ANOVA tiga hala di antara mod komunikasi, jenis sekolah dan pendapatan keluarga mendapati hanya mod komunikasi yang memberikan perbezaan yang signifikan dalam skor PEACH ( $p < 0.01$ ). Analisis pos hoc untuk mod komunikasi menggunakan kaedah Tukey HSD menunjukkan mod komunikasi oral dan komunikasi total mempunyai perbezaan yang signifikan dalam skor PEACH ( $p < 0.01$ ) di mana skor PEACH untuk komunikasi oral adalah lebih tinggi berbanding komunikasi total.

## PERBINCANGAN

Kajian ini dijalankan untuk melihat prestasi auditori sekumpulan kanak-kanak pralingual pengguna implan koklea dari Program Implan Koklea Kebangsaan di bawah Kementerian Kesihatan Malaysia. Dalam kajian ini pengukuran objektif iaitu ujian pertuturan dilakukan ke atas subjek dan kemudian pencapaian mereka diklasifikasikan melalui Indeks Pencapaian Auditori My-CAPI dan juga pengukuran subjektif melalui diari PEACH yang diberikan kepada ibu kanak-kanak yang diuji. Hubungan antara pencapaian My-CAPI dan PEACH juga dilihat untuk menentukan kesahihan maklumat dari ibu bapa dalam situasi di rumah dengan pencapaian ujian klinikal.

Dalam kajian ini didapati majoriti kanak-kanak yang diuji hanya mencapai tahap '2' iaitu persepsi pertuturan set tertutup yang terhad mengikut klasifikasi My-CAPI, di mana prognostik hasil dikategorikan sebagai teruk. Salah satu faktor yang mungkin menyumbang kepada pencapaian auditori yang terhad ini mungkin disebabkan oleh faktor umur semasa pemasangan implan yang agak lewat, di mana min umur pemasangan implan subjek dalam kajian ini adalah 41.1 bulan (3 tahun 5 bulan) dengan majoriti kategori umur semasa diimplan adalah pada umur 36-47 bulan. Hanya dua orang subjek dalam kumpulan yang diuji diimplan pada umur di bawah dua tahun. Bagaimanapun, dalam kajian ini tidak terdapat hubungan yang signifikan dalam pencapaian auditori kanak-kanak dengan umur semasa pemasangan implan. Kajian Geers (2004) merumuskan bagi kanak-kanak yang menerima implan pada usia di antara 2 hingga 4 tahun, ia tidak dapat menjamin hasil yang baik dari segi persepsi pertuturan, penghasilan pertuturan dan kemahiran membaca. Walau bagaimanapun, Dunn et al. (2014) merumuskan persepsi terhadap pertuturan, kemahiran bahasa dan membaca bagi kanak-kanak yang diimplan sebelum berusia 4 tahun akan meningkat secara berterusan seiring dengan peningkatan tempoh pemakaian implan. Berkemungkinan terdapat faktor-faktor lain yang menyumbang kepada hasil auditori yang kurang baik dalam kumpulan yang diuji

seperti komitmen keluarga terhadap program habilitasi, persekitaran keluarga dan tempat tinggal, faktor IQ kanak-kanak itu sendiri dan lain-lain faktor yang tidak dikaji dalam kajian ini.

Didapati kanak-kanak yang berada pada tahap '2' iaitu frekuensi tertinggi dalam kategori My-CAPI telah memakai implan koklea selama satu hingga tujuh tahun dengan min umur pendengaran 3.3 tahun dan kebanyakan mereka diimplan pada umur 3 tahun dan ke atas (85%). Majoriti mereka dalam kategori '2' mempunyai ibu dengan tahap pendidikan sehingga peringkat sekolah menengah sahaja (80%) dan pendapatan bulanan keluarga pada tahap pendapatan rendah iaitu RM3000 dan ke bawah (60%). Majoriti kanak-kanak ini juga menggunakan mod komunikasi total (65%) dan bahasa isyarat (15%) sebagai cara berkomunikasi semasa di rumah dan di sekolah. Faktor-faktor ini juga mungkin menyumbang kepada hasil yang kurang baik kerana berdasarkan kajian oleh Ruffin et al. (2013) menunjukkan hasil pertuturan dan bahasa kanak-kanak pralingual berkurangan apabila umur lebih tua semasa diimplan, pendapatan keluarga yang rendah dan penggunaan komunikasi total. Begitu juga dengan ibu bapa yang mempunyai tahap pendidikan yang lebih rendah dan tahap pendengaran yang lebih teruk (Ching et al. 2010). Namun begitu dalam kajian ini tidak terdapat perhubungan yang signifikan diperolehi di antara tahap pendidikan ibu dan pendapatan keluarga dengan pencapaian My-CAPI.

Untuk pencapaian My-CAPI berdasarkan umur pendengaran menggunakan implan, didapati terdapat dua orang subjek masih berada pada tahap '2' (persepsi pertuturan set tertutup yang terhad) walaupun setelah lebih empat tahun memakai implan dan dua orang subjek juga masih berada pada tahap '2' setelah lebih enam tahun memakai implan koklea. Keputusan ini menunjukkan tanda amaran merah atau kemajuan yang sangat perlahan untuk pemakai implan koklea tersebut kerana menurut kajian Calmels et al. (2004), persepsi pertuturan set-tertutup berkembang dengan cepat dan mencapai plateau setelah 5 tahun diimplan. Manakala peratus median untuk persepsi pertuturan set-terbuka adalah 16.54% untuk satu tahun selepas implan; 58.56% untuk 3 tahun selepas implan dan 76.3% untuk 5 tahun selepas implan.

Bagi keputusan PEACH pula, didapati terdapat perbezaan yang signifikan di antara skor PEACH dalam keadaan senyap dan bising ( $p < 0.05$ ). Min skor PEACH untuk situasi senyap adalah lebih baik daripada bising. Ini adalah selari dengan kajian oleh Ching & Hill (2007) dan Quar et al. (2012) di mana secara amnya kebolehan mendengar kanak-kanak berpendengaran normal dalam situasi senyap adalah lebih baik daripada situasi bising, begitu juga dengan pemakai implan koklea. Ini disokong juga oleh kajian Tobey et al. (2011) di mana kejelasan pengulangan ayat di kalangan pengguna implan koklea adalah lebih baik dalam situasi senyap berbanding situasi bising.

Kajian ini juga melihat kepada hubungan antara pencapaian kanak-kanak penerima implan dalam ujian

objektif iaitu ujian pertuturan melalui kategori My-CAPI dan juga pencapaian kefungsiannya mengikut pandangan ibu bapa. Ini penting terutama dalam konteks Malaysia di mana bahan ujian pertuturan sedia ada masih terhad terutama bagi bangsa selain Melayu berbanding penggunaan borang soal selidik untuk ibu bapa. Analisis ini dilakukan untuk melihat sama ada soal selidik PEACH boleh dijadikan sebagai indikator pencapaian auditori kanak-kanak penerima implan terutama apabila bahan ujian pertuturan tidak diperolehi atau tidak dapat dijalankan. Didapati terdapat perhubungan positif yang signifikan antara pengukuran secara terus yang dilakukan ke atas kanak-kanak menggunakan bateri ujian EARS dan laporan daripada ibu bapa menggunakan soal selidik PEACH ( $p < 0.01$ ;  $r = 0.71$ ). Ini secara langsung menyokong kesahihan PEACH dalam menilai perkembangan komunikasi aural/oral kanak-kanak dalam situasi sebenar kehidupan mereka. Oleh itu PEACH boleh digunakan jika ujian objektif tidak dapat dijalankan dalam aturan piawai klinikal.

Dapatan ini menyokong dapatan kajian terdahulu oleh Ching et al. (2010) dan Ching et al. (2013) di mana terdapat perhubungan yang signifikan di antara kebolehan berbahasa kanak-kanak yang diukur secara langsung menggunakan *Preschool Language Scale* (PLS-4) dan kefungsiannya dalam kehidupan seharian seperti yang dilaporkan ibu bapa menggunakan PEACH.

Mod komunikasi adalah satu-satunya faktor demografi yang mempunyai korelasi yang signifikan dengan tahap pencapaian My-CAPI dan skor PEACH ( $p < 0.01$ ). Min tahap pencapaian My-CAPI untuk kumpulan yang menggunakan komunikasi oral/lisan adalah paling tinggi berbanding kumpulan yang menggunakan komunikasi total dan bahasa isyarat. Ini menunjukkan kanak-kanak yang mempunyai pencapaian yang tinggi dalam kemahiran mendengar dan bertutur menggunakan komunikasi oral sebagai mod komunikasi utama semasa di rumah dan di sekolah. Dapatan ini menyokong kajian oleh Dunn et al. (2014) dan Dowell et al. (2002) di mana kanak-kanak yang menggunakan komunikasi oral sepenuhnya menunjukkan skor persepsi pertuturan yang lebih tinggi berbanding kanak-kanak yang menggunakan komunikasi total. Ini kerana komunikasi oral menggunakan banyak kemahiran mendengar bagi mengaktifkan putaran maklum balas auditori untuk memperolehi hasil pertuturan yang lebih baik. Ia berbeza daripada komunikasi total dan bahasa isyarat di mana kawasan visual di bahagian otak adalah lebih dominan berbanding kawasan auditori (Fagan 2015). Oleh itu, daripada dapatan kajian ini dapat menggalakkan ibu bapa untuk menggunakan komunikasi lisan/oral sepenuhnya ke atas kanak-kanak semasa di rumah.

Secara keseluruhan, faktor-faktor demografi lain seperti tahap pendidikan ibu, pendapatan bulanan keluarga, bilangan adik-beradik, jantina, jenis implan, umur kronologi dan umur semasa diimplan didapati tidak mempunyai perhubungan yang signifikan dengan tahap pencapaian My-CAPI. Namun begitu terdapat perhubungan yang signifikan tetapi lemah antara umur pendengaran dan

tahap My-CAPI ( $p < 0.05$ ,  $r = 0.29$ ) di mana apabila umur pendengaran semakin meningkat, tahap My-CAPI juga meningkat. Walau bagaimanapun ini tidak boleh dijadikan sebagai petunjuk yang kuat dalam kajian ini untuk menilai pencapaian auditori kanak-kanak implan koklea. Terdapat banyak lagi faktor-faktor lain yang menyumbang kepada hasil yang diperolehi selepas pemasangan implan koklea yang tidak dikaji di dalam kajian ini. Contohnya faktor yang berkaitan dengan teknologi implan, faktor kanak-kanak itu sendiri, faktor persekitaran rumah dan sekolah, faktor keluarga dan lain-lain.

Limitasi kajian ini adalah subjek yang diuji hanya dalam kalangan mereka yang berbangsa Melayu atau penutur Melayu sahaja dan ia hanya meliputi 33% daripada keseluruhan populasi penerima implan koklea kanak-kanak pralingual di KKM. Pemilihan ini bertujuan untuk mengurangkan *bias* dari segi bahasa untuk penutur bukan Melayu kerana bahan-ujian adalah dalam Bahasa Melayu. Oleh itu ia tidak melambangkan hasil keseluruhan program implan koklea kebangsaan di bawah Kementerian Kesihatan Malaysia. Kajian akan datang boleh dijalankan untuk keseluruhan populasi termasuk penutur bukan Melayu dengan menyediakan bahan-bahan ujian pertuturan dalam Bahasa Inggeris dan bahasa lain yang setara. Selain itu kajian juga boleh dijalankan untuk menilai faktor-faktor lain yang mempengaruhi hasil yang diperolehi selepas pemasangan implan koklea.

## KESIMPULAN

Dapatan kajian mencadangkan majoriti kanak-kanak implan koklea yang diuji belum mencapai prestasi auditori yang memberangsangkan. Didapati terdapat perhubungan positif yang kuat di antara pencapaian yang diukur secara terus di dalam aturan klinikal dan pengukuran subjektif menggunakan soal selidik PEACH semasa di rumah. Ini menunjukkan kesahihan PEACH yang menggunakan laporan daripada ibu-bapa dalam menilai kebolehan kanak-kanak mendengar dan berkomunikasi dalam situasi sebenar kehidupan mereka. Mod komunikasi yang digunakan oleh kanak-kanak menunjukkan keputusan yang signifikan dalam hasil yang diukur secara objektif dan subjektif. Penggunaan komunikasi oral/lisan merupakan faktor utama yang dikaitkan dengan pencapaian auditori yang lebih baik. Keputusan juga menunjukkan umur pendengaran menggunakan implan mempunyai perhubungan yang signifikan dengan tahap My-CAPI tetapi ia bukan petunjuk yang kuat dalam menentukan pencapaian auditori kanak-kanak pemakai implan koklea dalam kajian ini.

## PENGHARGAAN

Pengarang ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada Universiti Kebangsaan Malaysia kerana telah menganugerahkan geran penyelidikan yang berkod NN-152-2014 untuk menjalankan kajian ini. Jutaan terima kasih juga

kepada audiologis dan Ketua Jabatan Otorinolaringologi hospital-hospital yang terlibat kerana memberikan kerjasama sepanjang proses pengumpulan data. Terima kasih juga diucapkan kepada jururundingcara statistik iaitu En. Hanif Farhan yang telah memberikan tunjuk-ajar dan cadangan dalam proses analisis data. Selain itu ucapan terima kasih juga ditujukan kepada kakitangan-kakitangan di UKM, Jalan Temerloh kerana memberikan kerjasama dan tunjuk-ajar semasa menjalankan kajian ini.

#### RUJUKAN

- Archbold, S., Lutman, M.E. & Marshall, D.H. 1995. Categories of auditory performance. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology* 104: 312–314.
- Bagatto, M.P. 2010. Application of The University of Western Ontario Pediatric Audiological Monitoring Protocol (UWO PedAMP). *Audiology Practices* 3(4): 40–46.
- Bagatto, M.P., Moodie, S.T., Seewald, R.C., Bartlett, D.J. & Scollie, S.D. 2011. A critical review of audiological outcome measures for infants and children. *Trends in Amplification* 15(1): 23–33.
- Black, J., Hickson, L. & Black, B. 2012. Defining and evaluating success in paediatric cochlear implantation - An exploratory study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 76(9): 1317–1326.
- Black, J., Hickson, L., Black, B. & Khan, A. 2014. Paediatric cochlear implantation: Adverse prognostic factors and trends from a review of 174 cases. *Cochlear Implants International* 15(2): 62–77.
- Calmels, M.-N., Saliba, I., Wanna, G., Cochard, N., Fillaux, J., Deguine, O. & Fraysse, B. 2004. Speech perception and speech intelligibility in children after cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 68(3): 347–351.
- Ching, T.Y.C., Crowe, K., Martin, V., Day, J., Mahler, N., Youn, S., Street, L. et al. 2010. Language development and everyday functioning of children with hearing loss assessed at 3 years of age. *Int. J. Speech Lang. Pathol.* 12(2): 124–131.
- Ching, T.Y.C., Day, J., Seeto, M., Dillon, H., Marnane, V. & Street, L. 2013. Predicting 3-year outcomes of early-identified children with hearing impairment. *B-ENT*: 99–106.
- Ching, T.Y.C., Dillon, H., Day, J., Crowe, K., Close, L., Chisholm, K. & Hopkins, T. 2013. Early language outcomes of children with cochlear implants: Interim findings of NAL study on longitudinal outcomes of children with hearing impairment. *Cochlear Implants Int.* 10(Suppl 1): 28–32.
- Ching, T.Y.C. & Hill, M. 2007. The Parents' Evaluation of Aural/Oral Performance of Children (PEACH) scale: normative data. *Journal of the American Academy of Audiology* 18(3): 220–235.
- Davidson, L.S., Geers, A.E., Blamey, P.J., Tobey, E. & Brenner, C. 2011. Factors contributing to speech perception scores in long-term pediatric CI users. *Ear Hear.* 32(1): 1–18.
- Dowell, R.C., Dettman, S.J., Blamey, P.J., Barker, E.J. & Clark, G.M. 2002. Speech perception in children using cochlear implants: prediction of long-term outcomes. *Cochlear Implants International* 3(1): 1–18.
- Dunn, C.C., Walker, E.A., Oleson, J., Kenworthy, M., Voorst, T. Van, Tomblin, J.B., Ji, H. et al. 2014. Longitudinal speech perception and language performance in pediatric cochlear implant users: the effect of age at implantation. *Ear Hear.* 35(2): 161–169.
- Fagan, M.K. 2015. Why repetition? Repetitive babbling, auditory feedback, and cochlear implantation. *Journal of Experimental Child Psychology* 137: 125–136.
- Geers, A.E. 2004. Speech, language, and reading skills after early cochlear implantation. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery* 130: 634–638.
- Govaerts, P.J., Beukelaer, C. De, Daemers, K., Ceulaer, G. De, Yperman, M., Somers, T., Schatteman, I. et al. 2002. Outcome of cochlear implantation at different ages from 0 to 6 years. *Otology & Neurotology* (August 1999): 885–890.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2016. National MOH Cochlear Implant Programme 5-year Report: 2009-2013. Diperoleh daripada <http://www.moh.gov.my>.
- Leigh, J., Dettman, S., Dowell, R. & Briggs, R. 2013. Communication development in children who receive a cochlear implant by 12 months of age. *Otology & Neurotology* 34(3): 443–50.
- Lin, F.R. 2008. T. measuring outcomes after pediatric cochlear implantation. Disertasi Dr. Fal, University of Johns Hopkins, Baltimore Maryland.
- Quar, T.K., Ching, T.Y.C., Mukari, S.Z.-M.S. & Newall, P. 2012. Parents' Evaluation of Aural/oral Performance of Children (PEACH) scale in the Malay language: Data for normal-hearing children. *International Journal of Audiology* 51(4): 326–33.
- Ruffin, C.V., Kronenberger, W.G., Colson, B.G., Henning, S.C. & Pisoni, D.B. 2013. Long-term speech and language outcomes in prelingually deaf children, adolescents and young adults who received cochlear implants in childhood. *Audiology Neurootology* 18(5): 289–296.
- Seeto, M., Crowe, K., Street, L., Thomson, J. & Van, P. 2013. Outcomes of early- and late-identified children at 3 years of age: findings from a prospective population-based study. *Ear Hear.* 34(5): 535–552.
- Sharma, A., Dorman, M.F. & Spahr, A.J. 2002. A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. *Ear and Hearing* 23(6): 532–9.
- Siti Zamratol-Mai Sarah & Badrulzaman. 2008. *Penilaian Respons Auditori kepada Pertuturan*. Penerbit: Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Suh, M.-W., Cho, E.K., Kim, B.J., Chang, S.O., Kim, C.S. & Oh, S.-H. 2009. Long term outcomes of early cochlear implantation in Korea. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology* 2(3): 120–5.
- Svirsky, M.A., Chin, S.B. & Jester, A. 2007. The effects of age at implantation on speech intelligibility in pediatric cochlear implant users: Clinical outcomes and sensitive periods. *Audiological Medicine* 5(4): 293–306.
- Tajudeen, B., Waltzman, S., Jethanamest, D. & Svirsky, M. 2011. Speech perception in congenitally deaf children receiving cochlear implants in the first year of life. *Otol. Neurotol.* 31(8): 1254–1260.
- Tobey, E.A., Shin, S., Madhu, S.P. & Geers, A.E. 2011. Spoken word recognition in adolescent cochlear implant users during quiet and multi-speaker babble conditions. *Otol. Neurotol.* 32(3): 413–418.
- Yuzaida Mat Yusof, Cila Umat, Siti Zamratol-Mai Sarah Mukari. 2016. Factors Contributing to Delay in Cochlear Implantation. *Poster presentation in 4<sup>th</sup> Malaysian Audiology Scientific Conference 2016, 21 – 23 April 2016, Melaka.*

Juliana Samsudin  
Cila Umat  
Quar Tian Kar  
Program Audiologi  
Pusat Pengajian Sains Rehabilitasi  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
50300 Jalan Raja Muda Abdul Aziz  
Kuala Lumpur, Malaysia

Siti Zamratol-Mai Sarah Mukari  
Institut Telinga, Pendengaran & Pertuturan  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
Tingkat 3 Blok 8  
53200 Jalan Temerloh  
Kuala Lumpur

Pengarang untuk dihubungi: Cila Umat  
Emel: [cila@ukm.edu.my](mailto:cila@ukm.edu.my)

Tel: +603-9289 5035  
Fax: +603-2698 6039

Diterima: September 2016  
Diterima untuk diterbitkan: Mac 2017