

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

KARYA AKHIR

**ABSES OTAK PADA ANAK DENGAN DAN TANPA PENYAKIT
JANTUNG BAWAAN SIANOTIK: TINJAUAN SISTEMATIS
(EPIDEMIOLOGI, TATALAKSANA, LUARAN DAN KOMPLIKASI)**



Aji Setia Utama, dr
NIM: 011628206304

**DEPARTEMEN/KSM BEDAH SARAF
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
RSUD DR. SOETOMO
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

KARYA AKHIR

**ABSES OTAK PADA ANAK DENGAN DAN TANPA PENYAKIT
JANTUNG BAWAAN SIANOTIK: TINJAUAN SISTEMATIS
(EPIDEMIOLOGI, TATALAKSANA, LUARAN DAN KOMPLIKASI)**



Aji Setia Utama, dr
NIM: 011628206304

**DEPARTEMEN/KSM BEDAH SARAF
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
RSUD DR. SOETOMO
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

KARYA AKHIR

**ABSES OTAK PADA ANAK DENGAN DAN TANPA PENYAKIT
JANTUNG BAWAAN SIANOTIK: TINJAUAN SISTEMATIS
(EPIDEMIOLOGI, TATALAKSANA, LUARAN DAN KOMPLIKASI)**

Aji Setia Utama, dr

NIM: 011628206304

**DEPARTEMEN/KSM BEDAH SARAF
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
RSUD DR. SOETOMO**

2022

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

KARYA AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan pendidikan
Program Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Bedah Saraf
di**

**DEPARTEMEN ILMU BEDAH SARAF
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**Oleh
Aji Setia Utama**

**DEPARTEMEN/KSM BEDAH SARAF
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
RSUD DR. SOETOMO
2022**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aji Setia Utama

NIM : 011628206304

Program Studi : Ilmu Bedah Saraf

Judul Karya Akhir : Abses Otak Pada Anak Dengan Dan Tanpa Penyakit
Jantung Bawaan Sianotik: Tinjauan Sistematis

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Akhir saya ini adalah asli (hasil karya sendiri) bukan merupakan hasil peniruan etau penjiplakan (*Plagiarism*) dari karya orang lain. Karya Akhir ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik.

Tanda tangan

Surabaya, 28 April 2022



Aji Setia Utama, dr

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA AKHIR

**ABSES OTAK PADA ANAK DENGAN DAN TANPA PENYAKIT JANTUNG
BAWAAN SIANOTIK: TINJAUAN SISTEMATIS
(EPIDEMIOLOGI, TATALAKSANA, LUARAN DAN KOMPLIKASI)**

Program Studi Bedah Saraf
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga / RSUD Dr. Soetomo

Karya Akhir ini telah disetujui dan divalidasi pada tanggal 28 April 2022, oleh:

Pembimbing I



Dr. M. Arifin Parenrengi, dr., Sp. BS(K)
NIP. 19620329 198803 1 008

Pembimbing II



Dr. Wihasto Suryaningtyas, dr, Sp. BS(K)
NIP. 19720301 200812 1 001

Pembimbing III



Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes
NIP. 19650522 199702 1 001

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Sp1 Ilmu Bedah Saraf**



Dr. Rahadian Indarto Susilo, dr., Sp.BS (K)
NIP. 19771227 200912 1 002

LEMBAR PENETAPAN DARI TIM PENGUJI

Karya akhir ini dibuat oleh:

Nama : Aji Setia Utama

NIM : 011628206304

Program studi : Ilmu Bedah Saraf

Judul : Abses Otak Pada Anak Dengan Dan Tanpa Penyakit Jantung

Bawaan Sianotik: Tinjauan sistematis

Karya akhir ini telah diperiksa dan diuji oleh tim penguji Program Studi Pendidikan

Dokter Spesialis Ilmu Bedah Saraf pada 13 April 2022.

Tim Penguji

Ketua : Dr. Agus Turchan, dr., Sp.BS(K)

Anggota :

1. Dr. Muhammad Arifin Parenrengi dr., Sp.B.S.(K)
2. Dr. Wihasto Suryaningtyas, dr., Sp.B.S.(K)
3. Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes
4. Dr. Eko Agus Subagio, dr., Sp.B.S.(K)
5. Dr. Tedy Apriawan, dr., Sp.B.S(K)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Akhir yang berjudul “Abses Otak Pada Anak Dengan Dan Tanpa Penyakit Jantung Bawaan Sianotik: Tinjauan Sistematis (Epidemiologi, Tatalaksana, Luaran Dan Komplikasi)” ini tepat pada waktunya.

Karya akhir ini disusun dalam kaitannya memenuhi tugas ilmiah dalam pendidikan Ilmu Bedah Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Muhammad Arifin Parenrengi, dr., Sp. BS(K), selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan sumbangan pemikiran.
2. Dr. Wihasto Suryaningtyas, dr., Sp. BS(K) selaku pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penelitian ini.
3. Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes selaku pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bantuan pada penelitian ini
4. Dr. Agus Turchan, dr., Sp.BS(K) selaku penguji penelitian
5. Dr. Eko Agus Subagio, dr., Sp.BS(K) selaku penguji penelitian
6. Dr. Tedy Apriawan, dr., Sp.BS(K) selaku penguji penelitian dan dosen wali
7. Kedua orang tua, Istri saya drg. Adelina Koyumi dan anak saya Azzam Muhammad Ar Rafif, untuk semangat dan dukungan morilnya sehingga penulis bisa menyelesaikan karya akhir ini.
8. Rekan-rekan PPDS Bedah Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, RSUD Dr.Soetomo Surabaya.

9. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan dalam rangka penyempurnaannya. Akhirnya, penulis mengharapkan semoga penelitian ini dapat bermanfaat dalam perkembangan ilmu kedokteran di bidang bedah saraf.

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by 'ji' and a horizontal line.

Aji Setia Utama, dr

PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aji Setia Utama
NIM : 011628206304
Prodi : Ilmu Bedah Saraf
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya Ilmiah : Karya Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Airlangga Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: Abses Otak Pada Anak Dengan Dan Tanpa Penyakit Jantung Bawaan Sianotik: Tinjauan Sistematis.

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Airlangga berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Surabaya, 28 April 2022

Pembimbing I



Dr. M. Arifin Parenrengi, dr., Sp. BS(K),
NIP. 19620329 198803 1 008

Penulis



Aji Setia Utama, dr
NIM 011628206304

**ABSES OTAK PADA ANAK DENGAN DAN TANPA PENYAKIT
JANTUNG BAWAAN SIANOTIK: TINJAUAN SISTEMATIS
(EPIDEMIOLOGI, TATALAKSANA, LUARAN DAN KOMPLIKASI)**

Abstrak

Latar Belakang: Abses otak pada anak merupakan kondisi yang jarang terjadi, namun akibat yang ditimbulkan dapat menjadi bencana yang dapat menyebabkan kematian. Salah satu faktor risiko tersering abses otak pada anak adalah penyakit jantung sianotik kongenital dengan pirau kanan ke kiri. Peningkatan diagnosis dan perawatan pasien abses otak pada anak dengan PJB sianotik sangat diperlukan.

Metode: Kami mencari studi prospektif dan retrospektif, seri kasus, dan laporan kasus yang melibatkan pasien di bawah usia 18 tahun dengan abses otak, dengan atau tanpa PJB sianotik sebagai faktor predisposisi di PubMed, Science Direct, dan Journal of Neurosurgery. Alur pencarian dilakukan sesuai dengan rekomendasi Item Pelaporan Pilihan untuk Tinjauan Sistematis dan Protokol Meta-Analisis (PRISMA).

Hasil: Dari hasil pencarian ditemukan 31 referensi. Dari 31 penelitian yang ditemukan, 20 membahas abses otak pada pasien dengan PJB sianotik dan 11 penelitian membahas abses otak tanpa PJB sianotik. Pada kelompok PJB sianotik, sebagian besar pasien adalah laki-laki dengan usia rata-rata $8,8 \pm 3,80$ tahun, sedangkan pada kelompok tanpa PJB sianotik, pasien juga sebagian besar laki-laki dengan usia rata-rata lebih tinggi $9 \pm 2,1$ tahun. Manifestasi klinis serupa pada kedua kelompok, paling sering adalah demam dan sakit kepala. GCS saat masuk juga sama pada kedua kelompok, $13,9 \pm 0,85$ pada kelompok PJB sianotik dan $13,9 \pm 0,6$ pada kelompok tanpa PJB sianotik. Penatalaksanaan bedah yang paling umum dilaporkan adalah drainase burrhole pada kedua kelompok, 81% pada kelompok PJB sianotik dan 68% pada kelompok tanpa PJB sianotik. Kematian lebih tinggi pada kelompok PJB sianotik (7,8%) daripada kelompok tanpa PJB sianotik (4,3%).

Kesimpulan: Abses otak pada anak dengan PJB sianotik dapat hadir dengan kondisi yang sama dengan faktor predisposisi selain PJB sianotik. Namun, pasien dengan PJB sianotik mungkin memiliki hasil yang lebih buruk dan tingkat kematian yang lebih tinggi.

Keyword: Pediatri, Abses otak, Penyakit Jantung Bawaan, Luaran

**BRAIN ABSCESS IN PEDIATRIC WITH AND WITHOUT CYANOTIC
CONGENITAL HEART DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW OF
EPIDEMIOLOGY, MANAGEMENT, OUTCOME AND COMPLICATION**

Abstract

Background: Pediatric brain abscess is an uncommon phenomenon, but the consequences can be disastrous, leading to death. One of the most common risk factors for brain abscess in children is congenital cyanotic heart disease (CCHD) with right-to-left shunt. Improving diagnosis and care of patients with brain abscess in children with CCHD is necessary.

Method: We search for prospective and retrospective studies, case series, and case reports involving patients under the age of 18 with brain abscess, with or without CCHD as a predisposing factor in PubMed, Science Direct, and Journal of Neurosurgery. The search flow was conducted according to Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocol (PRISMA) recommendations.

Result: From the search results, 31 references were found. Of the 31 studies found, 20 discussed cerebral abscesses in patients with CCHD and 11 studies discussed cerebral abscesses without CCHD. In CCHD group, most of the patients were male with mean age $8,8 \pm 3,80$ years old, meanwhile in non-CCHD group, patients were also mostly male with higher mean age $9 \pm 2,1$ years old. Clinical presentations were similar in both group, most frequent are fever and headache. GCS on admission were also similar in both group, $13,9 \pm 0,85$ in CCHD group and $13,9 \pm 0,6$ in non-CCHD group. The most common surgical management reported were burr hole drainage in both groups, 81% in CCHD group and 68% in non-CCHD group. Death were higher in CCHD group (7.8%) than non-CCHD group (4.3%)

Conclusion: Brain abscess in children with CCHD can present with conditions similar to those with predisposing factors other than CCHD. However, patients with CCHD may had worse outcome and higher death rate.

Keyword: Child health, Brain Abscess, Congenital Heart Disease, Outcome

RINGKASAN

ABSES OTAK PADA ANAK DENGAN DAN TANPA PENYAKIT JANTUNG BAWAAN SIANOTIK: TINJAUAN SISTEMATIS (EPIDEMIOLOGI, TATALAKSANA, LUARAN DAN KOMPLIKASI)

Aji Setia Utama

Abses otak jarang terjadi, dengan insiden empat kasus tiap satu juta kelahiran. Tetapi abses otak adalah kondisi yang berpotensi mengancam jiwa. Pada anak-anak, kematian dilaporkan sebesar 3,7-24% pasien, dan 19-34,8% pasien memiliki gejala sisa neurologis (Kudo-Kubo *et al.*, 2020a). PJB sianotik dengan *shunt* kanan ke kiri adalah salah satu faktor predisposisi yang paling sering untuk abses otak pada anak-anak (Firdausy *et al.*, 2018).

Pemilihan terapi abses otak masih menjadi hal yang kontroversi dalam bedah saraf. Beberapa kasus dilaporkan bahwa terapi medis harus dipertimbangkan sebagai pilihan pertama. Tidak ada uji coba terkontrol secara acak tentang efektivitas regimen antibiotik untuk mengobati pasien abses otak dengan PJB. Terapi pembedahan juga masih kontroversial (Udayakumaran *et al.*, 2017a).

Penelitian ini adalah studi tinjauan sistematis yang menggambarkan kasus abses otak pada anak dengan PJB sianotik dibandingkan dengan anak dengan abses otak tanpa PJB sianotik secara epidemiologi, tatalaksana, luaran dan komplikasi. Seleksi jurnal studi ini menggunakan *guideline* dari PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review dan Meta-Analysis Protocol*).

Basis data jurnal daring yang digunakan dalam pencarian adalah Pubmed, dengan total 202 literatur didapatkan dan 61 jurnal dari database lain. Dilakukan penyaringan duplikasi, didapatkan 39 duplikasi literatur. Penyaringan melalui judul dan abstrak dilakukan dan didapatkan 45 literatur yang tersaring. Sebanyak 147 judul dan abstrak yang tidak terkait dengan topik penelitian dilakukan eksklusi. Seratus empat puluh tujuh literatur ini kemudian dilakukan penyaringan pada teks lengkap. Terdapat 14 literatur yang dilakukan eksklusi, antara lain karena metodologi dan hasil tidak sesuai dengan penelitian yang kami lakukan. Didapatkan 31 literatur yang memenuhi kriteria.

Gambaran karakteristik pasien pada 20 studi di kelompok dengan penyakit jantung sianotik yang ditinjau adalah sebagai berikut. Rata-rata hari rawat inap adalah $21,3 \pm 13,6$ hari. Keluhan utama yang paling sering dilaporkan adalah demam (65/93), diikuti oleh sakit kepala (54/93). Kematian dilaporkan pada 7 pasien. Rata-rata GCS yang dilaporkan saat masuk adalah $13,9 \pm 0,85$ yang dilaporkan dalam 9 penelitian. Sebagian besar pasien dengan PJB sianotik memiliki polisitemia, 12 penelitian melaporkan rata-rata hemoglobin (Hb) penelitian, dengan rata-rata $17,49 \pm 3,6$; dan hematokrit (Hct) $54,58 \pm 6,8$ %.

Karakteristik kelompok dengan abses otak tanpa PJB sianotik adalah sebagai berikut. Durasi rata-rata rawat inap adalah $41,4 \pm 14,9$ hari, lebih lama dari kelompok abses otak dengan PJB sianotik. Presentasi klinis tersering adalah demam dan diikuti sakit kepala. Rerata GCS saat masuk adalah $13,9 \pm 0,6$, sama dengan kelompok PJB sianotik. Dari semua pasien yang menerima pasien manajemen bedah, 116 pasien menjalani drainase burrhole, 23 menjalani kraniotomi, 1 drainase

stereotactic bilateral, 1 drainase transfontanella, dan 2 drainase bedah tetapi tidak dijelaskan secara rinci.

Pada kelompok pasien tanpa PJB sianotik, semua pasien menerima antibiotik spektrum luas. Teknik bedah yang tersering dilaporkan pada kelompok ini adalah *burrhole* (68%). Durasi pemberian antibiotik berkisar antara 14-540 hari. Protokol tindak lanjut radiologis dan indikasi bedah tidak dijelaskan dalam penelitian di kelompok ini.

Angka kematian di kelompok dengan PJB sianotik adalah 13 dari 167 pasien (7,8%) dan di kelompok tanpa PJB sianotik adalah 21 dari 485 pasien (4,3%). Demografi pada kelompok dengan penyakit jantung sianotik memiliki usia rata-rata $8,8 \pm 3,80$. Angka ini lebih rendah dibandingkan pasien abses otak pediatrik umum, dengan rata-rata usia $9 \pm 2,1$ tahun. Karena PJB sianotik adalah penyakit bawaan, usia rata-rata yang lebih rendah lebih sering dijumpai.

Keluhan utama yang paling sering dilaporkan di kelompok penyakit jantung sianotik adalah demam (65/93), diikuti oleh sakit kepala (54/93). Pada kelompok abses otak tanpa PJB sianotik, ditemukan sebanyak 420 pasien mengalami demam, 317 mengalami sakit kepala, 218 mengalami muntah, dan 350 mengalami kejang.

Lima belas dari 19 studi dalam kelompok PJB sianotik melaporkan bahwa pasien menerima manajemen bedah. Teknik bedah yang paling umum pada kelompok PJB sianotik adalah drainase *burrhole*, yang digunakan pada 116 dari 166 pasien dengan rincian manajemen. Pada kelompok tanpa PJB sianotik, teknik bedah yang paling umum adalah burr hole pada 237 dari total 348 pasien. Aspirasi adalah perawatan bedah saraf pilihan untuk lesi dengan diameter 2,5 cm, dalam atau multipel, melibatkan area yang menonjol, dan memiliki risiko komplikasi yang tinggi. Eksisi banyak dipilih di lokasi fossa kranial posterior, lesi pasca trauma dan abses multilobulasi (Mameli *et al.*, 2019).

Secara umum, abses kardiogenik memiliki prognosis yang lebih buruk dibandingkan jenis abses otak lainnya. Pembedahan untuk abses otak pada pasien PJB sianotik menghadirkan masalah yang berbeda. Sebagai permulaan, tidak hanya patologi jantung intrinsik yang merupakan faktor risiko, tetapi berbagai kelainan koagulasi yang terkait dengan gangguan ini meningkatkan bahaya operasi apa pun (Udayakumaran *et al.*, 2017b). Peningkatan angka reaspirasi dan rekurensi karena perubahan fisiologi berkontribusi terhadap morbiditas dan prognosis yang buruk pada kelompok pasien (Moorthy and Rajshekhar, 2008).

SUMMARY

BRAIN ABSCESS IN PEDIATRIC WITH AND WITHOUT CYANOTIC CONGENITAL HEART DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW OF EPIDEMIOLOGY, MANAGEMENT, OUTCOME AND COMPLICATION

Aji Setia Utama

Brain abscess is a localized infection inside the brain parenchyma that progresses from a limited region of cerebritis to a collection of pus in a vascularized capsule and eventually progresses into a mass lesion.(Alvis-Miranda *et al.*, 2013)

One of the most common risk factors for brain abscess in children is CCHD with right-to-left shunt.(Firdausy *et al.*, 2018)

Several surgical procedures for brain abscess can be used, including open evacuation, abscess excision, aspiration, and the most recent approach; utilization of stereotactic.(Alvis-Miranda *et al.*, 2013) The antibiotics used, the timing of administration, and the antibiotic regimen are currently being debated. A comprehensive strategy is essential for brain abscess therapy to be successful. Pediatricians, heart surgeons, radiologists, and anesthesiologists should work collaboratively with neurosurgeons. Neuroradiological examination, surgical intervention, antibiotic usage, and primary infection target treatment are all part of this comprehensive management. (Alvis-Miranda *et al.*, 2013; Raffaldi *et al.*, 2017; Mameli *et al.*, 2019b).

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocol) recommendations were applied in the study selection of this systematic review. Data from publications was gathered using Science Direct, PubMed, Journal of Neurosurgery.

There are potentially 263 studies relevant article which were found from Science Direct, PubMed and Journal of Neurosurgery. There are 224 journals left in total after we remove the duplicates. A total 147 journals were excluded after title and abstract screening. A full text analysis was performed for 45 journals, resulting in 31 journals fulfilling all of our inclusion criteria.

From the search results, 31 references were found. References were limited to the year of publication above 2000. Of the 31 studies found, 20 discussed cerebral abscesses in patients with CCHD and 11 studies discussed cerebral abscesses without CCHD.

Total number of patients included in the CCHD group were 167 from a total of 20 studies. Brain abscess in children with cyanotic congenital heart disease (CCHD) mostly occurred in low-middle income countries (LMICs), and 15 (8.9%) in high income countries. Total number of patients with brain abscess and CCHD that were analyzed are 167, The mean age of the studies was $8,8 \pm 3,80$, with 92 (55%) of them were male.

In non-CCHD group, the number of patients was 485 people, consisting of 285 male patients and 200 female patients. The mean age was 9 ± 2.1 years; thus, it was higher than the group with CCHD.

In CCHD group, the average hospitalization days were $21,3 \pm 13,6$ days. The most common main complaints reported were fever (65/93), followed by headache (54/93). Death was reported in 13 patients. The mean reported GCS on

admission were $13,9 \pm 0,85$ which were reported in 9 studies. As most patients with CCHD had polycythemia, 12 studies reported the mean hemoglobin (Hb) of the study, with average $17,49 \pm 3,6$; and hematocrit (Hct) $54,58 \pm 6,8$ %.

In non-CCHD group the mean duration of hospitalization were $41,4 \pm 14,9$ days, which was longer than the group with CCHD. Fever is the most common presenting symptoms. Based on the available data on GCS, the mean GCS on admission were $13,9 \pm 0,6$, which is similar with CCHD group.

In CCHD group, 116 patients underwent burr hole drainage, 23 underwent craniotomy, 1 had bilateral stereotactic drainage, 1 had trans fontanelle drain, and 2 had surgical drainage but not described in detail. After therapy, the majority of the subjects in this research had no sequelae. Mehnaz et al., documented sequelae in 7 of 11 individuals with CCHD, notably hemiparesis and seizures, without having a complete description of the incidence.(Mehnaz *et al.*, 2006a)

In non-CCHD group the most common surgical technique reported is burrhole drainage with 68% out of all reported cases (237/348). None of the trials recorded the rate of re-aspiration in the group without cyanotic CHD. The death rate in the group without CCHD was 21 of 485 (4.3 percent).

Brain abscess is a devastating complication of CCHD had similar presentation with brain abscess due to other predisposing factors. However, CCHD may have worse outcome as the management should also consider the existence of the heart disease. Future trials comparing the management and outcome of CCHD and non CCHD group may give us more insight on how to approach brain abscess in children with CCHD.

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR	i
SAMPUL DALAM	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENETAPAN DARI TIM PENGUJI	v
KATA PENGANTAR	vi
PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
ABSTRAK	ix
RINGKASAN	xi
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat praktis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Abses Otak.....	5
2.2 Penyakit Jantung Bawaan Sianotik.....	5
2.3 Abses Otak Akibat PJB Sianotik	9
2.4 Abses Otak Tanpa PJB Sianotik	12
2.5 Etiologi.....	13
2.6 Patofisiologi.....	16
2.7 Manifestasi Klinis	22
2.8 Pemeriksaan Penunjang	24
2.8.1 Radiologi	24
2.8.2 Laboratorium	30
2.8.3 Kultur.....	31
2.9 Tatalaksana	32
2.9.1 Antibiotik.....	37
2.9.2 Pembedahan.....	41
2.10 Komplikasi	44
2.11 Evaluasi	45
2.12 Prognosis.....	45
BAB 3 KERANGKA TEORI	47
3.1 Kerangka Teori	47
3.2 Penjelasan Kerangka Teori.....	47
BAB 4 METODE PENELITIAN	49
4.1 Jenis dan Registrasi Penelitian.....	49
4.2 Pertanyaan Penelitian (PICO).....	49

4.3 Strategi Pencarian	49
4.4 Kriteria Eligibilitas	50
4.5 Alur Pencarian Tinjauan Sistematis.....	50
4.6 Seleksi Jurnal	51
4.7 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	53
4.7.1 Variabel penelitian	53
4.7.2 Definisi operasional variabel.....	53
4.8 Risiko Bias Penelitian	54
4.9 Penyajian Data	54
BAB 5 HASIL PENELITIAN	55
5.1 Hasil Pencarian Literatur dan Penilaian Kualitas Literatur	55
5.2 Karakteristik Studi & Demografi.....	58
5.3 Karakteristik Pasien	60
5.4 Terapi dan Luaran	67
5.5 Komplikasi.....	68
BAB 6 PEMBAHASAN	70
6.1 Karakteristik Studi dan Epidemiologi.....	70
6.2 Pengobatan dan Luaran	74
6.3 Komplikasi.....	77
BAB 7 KESIMPULAN	79
7.1 Kesimpulan	79
7.2 Keterbatasan Penelitian	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Patogen terkait dengan kondisi klinis.....	13
Tabel 2.2 Karakteristik sumber abses otak	21
Tabel 2.3 Tahapan pembentukan abses otak.....	21
Tabel 2.4 Tanda dan gejala umum yang muncul pada abses otak.....	23
Tabel 2.5 Tanda dan gejala pada anak dengan abses otak	24
Tabel 2.6 Protokol eksplorasi yang disarankan ketika curiga abses otak	30
Tabel 2.7 Regimen obat yang disarankan	39
Tabel 2.8 Sumber primer, patogen etiologi biasa, dan terapi antibiotik empiris yang direkomendasikan pada anak dengan abses otak ...	40
Tabel 4.1 Tabel PICO	49
Tabel 4.2 Kata kunci pencarian	51
Tabel 4.3 Definisi operasional variabel	53
Tabel 5.1 Risiko bias penelitian kohort pada kelompok PJB sianotik	57
Tabel 5.2 Kualitas studi PJB sianotik pada tinjauan kasus.....	57
Tabel 5.3 Risiko bias penelitian kohort pada kelompok tanpa PJB sianotik	58
Tabel 5.4 Rangkuman keseluruhan data dari kelompok dengan penyakit jantung sianotik	62
Tabel 5.5 Rangkuman keseluruhan data dari kelompok dengan penyebab lainnya	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Insiden PJB di seluruh dunia dari tahun 1990-2017	6
Gambar 2.2	Jenis malformasi pada PJB.....	8
Gambar 2.3	Tipe PJB sianotik dengan abses otak.....	10
Gambar 2.4	Infeksi SSP: meningitis, encephalitis, abses otak, myelitis	15
Gambar 2.5	Patofisiologi abses otak pada pasien dengan PJB sianotik	19
Gambar 2.6	Cara penyebaran mikro organisme pada abses otak	20
Gambar 2.7	CT scan kepala dengan kontras	25
Gambar 2.8	CT scan kepala anak yang menunjukkan lesi hipodens.....	26
Gambar 2.9	Abses otak kanan, gambaran MRI yang khas.	27
Gambar 2.10	Abses atipikal: lesi ekspansif frontal-temporal kanan	28
Gambar 2.11	Abses otak akibat infeksi <i>aspergillus fumigatus</i>	29
Gambar 2.12	<i>Flow-chart</i> untuk manajemen curiga abses otak	35
Gambar 2.13	Algoritme abses otak bedah saraf, PNPk 2016	36
Gambar 3.1	Kerangka teori	47
Gambar 4.1	Alur pencarian PRISMA 2020	52
Gambar 5.1	Hasil pencarian sesuai algoritma PRISMA.....	56

DAFTAR SINGKATAN

ASD	: <i>Atrial septal defect</i>
CSF	: <i>Cerebrospinal fluid</i>
CT	: <i>Computerized tomography</i>
DORV	: <i>Double outlet right ventricle</i>
GCS	: <i>Glasgow coma scale</i>
MRI	: <i>Magnetic resonance imaging</i>
PCR	: <i>Polymerase chain reaction</i>
PDA	: <i>Persistent ductus arteriosus</i>
PJB	: <i>Penyakit jantung bawaan</i>
PRISMA	: <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyse</i>
SSP	: <i>Sistem saraf pusat</i>
TGA	: <i>Transposition of great arteries</i>
TOF	: <i>Tetralogy of fallot</i>
VSD	: <i>Ventricle septal defect</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	PROSPERO <i>Checklist</i>	87
Lampiran 2	Formulir Uji Kualitas	91