

Tinjauan Pustaka *Right Bundle Branch Block*: Patofisiologi dan Pendekatan Klinis

Lalu Fahril Ilham¹, Pedy Wastu Haribowo²

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

² Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Rumah Sakit Mandalika Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/lmj.v4i2.6636>

Article Info

Received : 29 Maret 2025

Revised : 20 Mei 2025

Accepted : 21 Mei 2025

Abstract:

Right Bundle Branch Block (RBBB) is an abnormality in the physiological electrical conduction system of the heart, resulting from a blockade of the right bundle branch. The global incidence of RBBB is estimated to be approximately 0.8% annually. Typically, RBBB is considered a mild finding that does not increase the risk of cardiovascular disease in otherwise healthy individuals without structural heart disease. However, RBBB may also be indicative of myocardial disease and has been identified as a predictor of mortality in certain populations. This literature review aims to summarize the pathophysiology and clinical approach to RBBB, with a particular focus on electrocardiogram (ECG) examinations, based on literature sourced from PubMed, Google Scholar, and additional manual searches conducted between 2016 and 2021. Additionally, the author examines the management, prognosis, and complications associated with RBBB.

Keywords:

Right Bundle Branch Block; pathophysiology; diagnosis; clinical approach

Citation: Ilham, L.F. & Haribowo, P. W. (2025). Tinjauan Pustaka *Right Bundle Branch Block*: Patofisiologi dan Pendekatan Klinis. *Lombok Medical Journal*, 4(2), 70-74. DOI : <https://doi.org/10.29303/lmj.v4i2.6636>

Pendahuluan

Bundle branch block (BBB) merupakan kondisi akibat terjadinya keterlambatan atau hambatan pada jalur sistem konduksi listrik fisiologis jantung. Pada dasarnya, BBB dapat dibagi menjadi *left bundle branch block* (LBBB) dan *right bundle branch block* (RBBB), dengan frekuensi RBBB lebih sering terjadi dibandingkan LBBB. Hal ini disebabkan karena serabut Purkinje pada *right bundle branch* memiliki struktur yang lebih panjang dan tipis, sehingga abnormalitas minimal pada serabut tersebut (misalnya akibat degenerasi berkaitan dengan usia) akan memblokir konduksi pada *right bundle branch* dan menyebabkan terjadinya RBBB (Alventosa-Zaidin, Pera, *et al.*, 2019). Berdasarkan hal tersebut, RBBB dapat dimaknai sebagai suatu abnormalitas pada sistem konduksi listrik fisiologis jantung, akibat blokade pada *right bundle branch*, dicerminkan dengan hasil

pemeriksaan elektrokardiografi (EKG) yang menunjukkan pelebaran kompleks QRS dan perubahan vektor elektrokardiografi (Harkness & Hicks, 2021; Ikeda, 2021).

Insidensi RBBB secara global diperkirakan mencapai sekitar 0.8 % setiap tahunnya, dan dikaitkan erat dengan penambahan usia (Alventosa-Zaidin, Pera, *et al.*, 2019). Pada beberapa kasus temuan RBBB biasanya merupakan temuan ringan yang tidak meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular pada individu sehat tanpa penyakit jantung struktural. Walaupun demikian, temuan RBBB juga dapat menunjukkan adanya penyakit miokard dan justru menjadi prediktor mortalitas pada beberapa populasi (Harkness & Hicks, 2021). Dengan demikian, RBBB tetap penting untuk menjadi perhatian. Oleh karena itu, penulis akan membahas secara lebih

Email: lalu.fahrililham@gmail.com

lanjut mengenai RBBB untuk menambah wawasan dan pemahaman terhadap kasus tersebut.

Metode

Pencarian literatur untuk tinjauan pustaka dilakukan dengan menggunakan database dari PubMed dan Google Scholar serta tambahan dari pencarian manual. Kata kunci pencarian yang digunakan meliputi "right bundle branch block", "epidemiologi", "patofisiologi", "diagnosis", "manajemen", "komplikasi", "prognosis". Filter pencarian diterapkan untuk artikel berbahasa Inggris dan Indonesia, dipublikasikan pada interval tahun 2016-2021, dan tipe artikel penelitian yakni *meta-analysis*, *systematic review*, *case-control*, dan *cross-sectional*. Sumber pustaka berupa teks buku dan panduan klinis juga dipertimbangkan.

Hasil dan Diskusi

Definisi dan Epidemiologi

RBBB merupakan suatu kondisi terjadinya gangguan pada sistem konduksi listrik fisiologis jantung. Khususnya dalam sistem His-Purkinje, yang menyebabkan cabang kanan (*right bundle branch*) dari bundel His, mengalami keterlambatan dalam penghantaran impuls listrik. Hal ini mengakibatkan ventrikel akan diaktifkan oleh propagasi miokard dari aliran listrik aktivitas ventrikel lainnya, sehingga ventrikel yang terkena akan terdepolarisasi secara tidak menentu dan perlahan melalui jalur alternatif dan digambarkan dengan hasil pemeriksaan elektrokardiografi (EKG). Hasilnya menunjukkan pelebaran pada kompleks QRS dan perubahan vektor elektrokardiografi dari gelombang R dan S pada 12 lead EKG (Alventosa-Zaidin, Guix Font, *et al.*, 2019; Alventosa-Zaidin, Pera, *et al.*, 2019; Harkness & Hicks, 2021; Ikeda, 2021). RBBB merupakan penyakit degeneratif yang terjadi secara perlahan pada miokardium, sehingga insidensi RBBB akan meningkat seiring dengan peningkatan usia, dengan sekitar 11.3% kasus terjadi pada populasi dengan usia lebih dari 80 tahun (Harkness & Hicks, 2021). Selain itu, RBBB juga ditemukan lebih tinggi prevalensinya pada populasi pria, dengan perbandingan 3:1 (Ikeda, 2021).

Faktor Risiko

Risiko terjadinya RBBB dapat meningkat seiring dengan pertambahan usia. Hal ini dapat dikaitkan dengan seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan fungsi ventrikel kanan secara signifikan terutama dalam aspek kemampuan fungsi sistolik, penurunan kapasitas saat diastolik, dan penurunan kecepatan saat diastolik (Woulfe & Walker, 2021). Apabila ada pemeriksaan lebih lanjut, akan ditemukan adanya peningkatan ketebalan dinding ventrikel kanan seiring bertambahnya usia yang disertai dengan peningkatan

kekakuan dinding, yang mengindikasikan terjadinya perubahan anatomis pada dinding ventrikel kanan, patomekanisme dari RBBB (Bhattacharya & Ellison, 2021).

Etiologi

Penyebab paling umum dari RBBB adalah *normal variants* (variasi normal) dan hipertensi (Ikeda, 2021). Tidak hanya itu, RBBB juga berasal dari proses penyakit yang mengubah miokardium sehingga hantaran impuls listrik melalui *bundle branch* mengalami hambatan seperti pada perubahan struktural trauma, dan proses infiltratif (Harkness & Hicks, 2021). Perubahan struktural berkaitan dengan penyakit jantung struktural seperti penyakit jantung iskemik, kardiomiopati, miokarditis, penyakit katup, dan penyakit jantung bawaan (Ikeda, 2021). Selain itu, contoh kasus infeksi seperti miokarditis atau infark miokard dapat menyebabkan kerusakan seluler langsung pada *right bundle branch* (Harkness & Hicks, 2021).

RBBB juga sering terjadi akibat adanya emboli paru, *pulmonary hypertension*, dan *Brugada Syndrome* (Ikeda, 2021). Hal ini dikarenakan emboli paru dapat meningkatkan tekanan intraventrikular kanan. Peningkatan tersebut menyebabkan teregangnya *right bundle branch* dan menyebabkan RBBB (Harkness & Hicks, 2021).

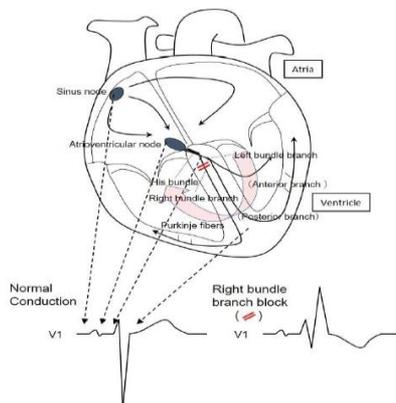
Kondisi hiperkalemia juga dapat mengubah fisiologi konduksi dengan memperlambat impuls listrik konduksi melalui jaringan jantung, menyebabkan terjadinya RBBB, namun kondisi ini lebih jarang ditemukan. RBBB juga dapat diinduksi secara iatrogenik dari kateterisasi jantung kanan dan ablasi etanol untuk pengurangan septum pada kardiomiopati hipertrofik. Fibrosis idiopatik dan kalsifikasi sistem konduksi, yang disebut penyakit Lenegre atau penyakit Lev, dapat menjadi penyebab RBBB, namun jarang ditemukan dan biasanya terjadi pada orang tua (Harkness & Hicks, 2021).

Patofisiologi

Sistem konduksi listrik fisiologis jantung merupakan sistem yang berperan dalam menyebabkan kontraksi otot jantung melalui serangkaian mekanisme penghantaran sinyal listrik dari satu bagian ke bagian lainnya. Jalur penghantaran ini dimulai dari nodus sinoatrial (*Sinoatrial node*, *SA node*) yang berlokasi di atrium kanan, yang mengalami depolarisasi. Sinyal kemudian ditransmisikan secara simultan melewati atrium kanan ke atrium kiri melalui bundle sel yang disebut sebagai "*Bachman's bundle*". Mengikuti konduksi dari SA node, sinyal listrik kemudian berjalan ke nodus atrioventricular (*Atrioventricular node*, *AV node*) yang terletak di septum yang berada di antara atrium,

khususnya pada bagian lebih inferior di atrium kanan. AV node akan menyebabkan penghentian sementara penghantaran listrik yang berperan untuk menunda kontraksi ventrikel agar darah dapat mengalir dengan baik pada jantung karena atrium dan ventrikel tidak berkontraksi secara bersamaan. Setelah beberapa saat, sinyal listrik ini terpisah dan dialirkan melalui cabang kiri dan kanan Berkas His (Berkas His yang berlokasi di bagian inferior AV node pada septum interventricular) ke serabut Purkinje masing-masing ke setiap sisi jantung, kemudian berjalan ke ventrikel; menyebabkan kontraksi otot ventrikel. Sinyal-sinyal ini dihasilkan secara ritmis, yang pada akhirnya menghasilkan kontraksi dan relaksasi jantung dengan ritme yang terkoordinir, dimulai dari SA node, dilanjutkan ke AV node, berkas His, cabang kiri dan kanan (*Left and right bundle branches*) dan terakhir ke serabut Purkinje seperti yang tergambar pada (Gambar 1) (Ikeda, 2021; Oberman & Bhardwaj, 2021).

Ketika *bundle branch block* (BBB) terjadi, salah satu cabang dari bundel His mengalami keterlambatan dalam penghantaran impuls listrik dan mengakibatkan ventrikel akan diaktifkan oleh propagasi miokard dari aliran listrik aktivitas ventrikel lainnya. Dengan demikian, ventrikel yang terkena akan terdepolarisasi secara tidak menentu dan perlahan melalui jalur alternatif. Keterlambatan ini ditunjukkan dengan gambaran EKG yakni kompleks QRS yang melebar (> 120 ms) dan perubahan pola, bergantung pada *branch* (cabang) yang terkena. Apabila diamati secara fisiologis, kompleks QRS pada EKG yang menunjukkan depolarisasi ventrikel, seharusnya kurang dari 120 ms (Alventosa-Zaidin, Pera, *et al.*, 2019). Dalam kasus RBBB, *right bundle branch* terputus, sehingga rangsangan listrik dari nodus atrioventricular (AV) konduksi ke berkas His dan turun ke cabang berkas kiri. Ventrikel kiri mengalami depolarisasi terlebih dahulu, sementara ventrikel kanan terpolarisasi kemudian. Oleh karena itu, aktivitas konduksi pada ventrikel kanan akan terlambat tetapi aktivitas konduksi pada ventrikel kiri dan septal masih normal (Harkness & Hicks, 2021).



Gambar 1. Sistem Konduksi Listrik Fisiologis Jantung (Harkness & Hicks, 2021)

Manifestasi Klinis

RBBB biasanya bersifat asimtomatik dan ditemukan secara tidak sengaja melalui pemeriksaan EKG. RBBB dengan penyakit jantung yang mendasari, mungkin menunjukkan manifestasi klinis berkaitan dengan penyakit tersebut. Pada beberapa kasus, pasien dengan RBBB ditemukan memiliki *split second heart sound* sewaktu dilakukan auskultasi jantung (Harkness & Hicks, 2021).

Diagnosis

Temuan EKG yang menjadi karakteristik RBBB adalah kompleks QRS yang melebar dan perubahan arah vektor dari gelombang R dan S pada 12 sadapan EKG. Hal ini mencerminkan depolarisasi cepat dari ventrikel kiri, diikuti oleh depolarisasi ventrikel kanan yang lebih lambat. Secara konvensional, RBBB disebut sebagai "*complete RBBB*" ketika kompleks QRS pada EKG lebar dan sebagai "*incomplete RBBB*" ketika kompleks QRS hanya sedikit melebar (Ikeda, 2021). Perbandingan gambaran EKG dari *complete* dan *incomplete RBBB* dapat dilihat pada tabel 1. Selain itu, gambaran mengenai 12 sadapan pada komplrit RBBB dan Inkomplit dapat diamati pada (Gambar 2) dan (Gambar 3).

Tabel 1 Gambaran EKG dari complete RBBB dan incomplete RBB (Alventosa-Zaidin, Pera, *et al.*, 2019)

	Complete RBBB	Incomplete RBBB
Kompleks QRS	Kompleks QRS durasi ≥ 120 ms	Kompleks QRS 100-119 ms pada V1 dan V2
	rsR', atau RR' sadapan precordial kanan yakni V1 dan/atau V2 (tersering rSR')	rsr' di V1 dan/atau V2
	Gelombang S durasinya lebih besar dibandingkan gelombang R atau > 40	

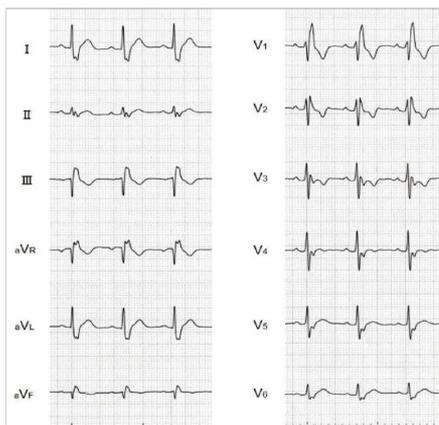
ms pada sadapan lateral (I dan V6)



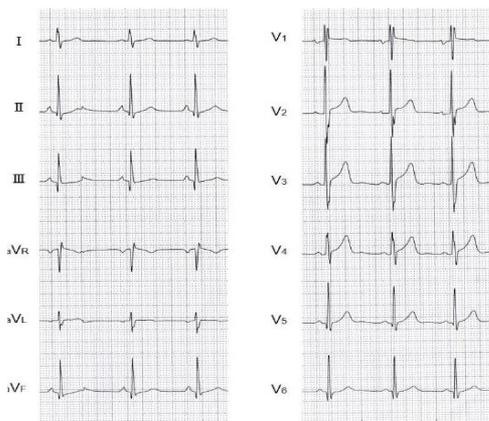
Normal R peak time pada V5 dan V6, tetapi V1 > 50 ms

Segmen ST dan Gelombang T

Perubahan segmen ST dan gelombang T yang menyertainya disebabkan oleh urutan repolarisasi yang berubah. Perubahan segmen ST biasanya kecil; namun, ketika ada, dia *discordant* (yaitu, memiliki sumbu dalam arah yang berlawanan) ke terminal mean vektor spasial QRS. Gelombang T juga cenderung *discordant* terhadap gangguan konduksi terminal, menghasilkan gelombang T terbalik di sadapan prekordial kanan (ada gelombang terminal R') dan gelombang T tegak di sadapan prekordial kiri (ada terminal gelombang S). dapat menunjukkan iskemia atau infark miokard



Gambar 2. Contoh gambaran EKG 12 sadapan *complete RBBB* (Gambar disadur dari Ikeda, 2021)



Gambar 3. Contoh gambaran EKG 12 sadapan *incomplete RBBB* (Gambar disadur dari Ikeda, 2021)

Selain pada *complete* dan *incomplete RBBB*, kompleks QRS dengan pola RBBB juga dapat ditemukan *intermittent* seperti pada "*rate-dependent*" RBBB. Pola RBBB akan muncul ketika *heart rate* meningkat, dan ketika *heart rate* menurun. Maka dari itu, pola RBBB akan menghilang (Ikeda, 2021).

Manajemen

Secara umum, munculnya RBBB biasanya merupakan suatu kasus asimtomatik dan tidak membutuhkan evaluasi maupun manajemen lebih lanjut, begitu pula pada kasus RBBB yang bersifat kronik. Pada kasus RBBB baru, manajemen yang dilakukan berkaitan dengan penyakit yang mendasari RBBB, misalnya penyakit jantung iskemik, emboli paru, maupun gagal jantung. Pasien dengan penyakit jantung iskemik dapat ditangani dengan intervensi koroner, pasien dengan emboli paru mendapat manajemen spesifik farmakologis, atau pada kasus gagal jantung dengan *low ventricular ejection fraction* yang disertai RBBB, *cardiac resynchronization therapy* (CRT) dapat diberikan (Harkness & Hicks, 2021; Ikeda, 2021). Bila terjadi *syncope*, *pacemaker* dapat dipertimbangkan terutama bila disertai *second-degree atrioventricular block* (AV block) (Ikeda, 2021).

Prognosis

Prognosis pasien dengan RBBB berkaitan dengan tipe dan keparahan penyakit jantung yang mendasari dan kemungkinannya terhadap gangguan konduksi. Pasien tanpa penyakit jantung yang mendasari dinilai memiliki prognosis yang akan lebih baik bila dibandingkan dengan pasien dengan penyakit jantung (Ikeda, 2021). Pada pasien yang terdiagnosis dengan penyakit jantung, RBBB dapat menjadi faktor risiko independen terhadap mortalitas, terutama pada kasus *complete RBBB* (Harkness & Hicks, 2021; Ikeda, 2021). Kasus *acute myocardial infarction* (AMI) diasosiasikan dengan laju mortalitas yang lebih tinggi, bila disertai dengan adanya RBBB (Harkness & Hicks, 2021; Xiang *et al.*, 2016). Apabila dibandingkan dengan pasien AMI tanpa RBBB, mortalitasnya menjadi lebih rendah (Wang *et al.*, 2018). Selain itu, kasus *post myocardial infarction* dan gagal jantung juga diasosiasikan dengan laju mortalitas yang lebih tinggi, bila disertai RBBB (Harkness & Hicks, 2021; Ikeda, 2021; Xiang *et al.*, 2016).

Komplikasi

Komplikasi utama dari RBBB adalah *complete AV block*. *Complete AV block* dapat mengakibatkan henti jantung mendadak, namun cukup jarang terjadi bila dibandingkan dengan LBBB. RBBB dapat berkembang

secara iatrogenik pada pasien yang menjalani kateterisasi jantung kanan, pada basal *ventricular septum* (Ikeda, 2021).

Diagnosis Banding

Diagnosis banding dari RBBB adalah *incomplete LBBB*, *ventricular tachycardia*, dan *Brugada syndrome*. *Ventricular tachycardia* atau peningkatan *idioventricular rhythm* dapat menunjukkan gambaran yang serupa dengan RBBB jika alat pacu jantung dominan berasal dari ventrikel. *Brugada syndrome* memiliki gambaran EKG serupa dengan RBBB (Harkness & Hicks, 2021).

Kesimpulan

RBBB merupakan suatu kondisi terganggunya *right bundle branch* akibat blokade yang menyebabkan depolarisasi ventrikel kanan tertunda. Hal ini dapat berkembang karena berbagai alasan seperti keterkaitan fungsi dan penyebab struktural, terutama karena proses degeneratif maupun adanya penyakit jantung lain yang mendasari. Pada mayoritas kasus, tidak diperlukan manajemen lanjutan dan prognosisnya baik., Walaupun demikian, pada kondisi tertentu dengan keterlibatan diagnosis penyakit jantung lainnya, RBBB mungkin membutuhkan manajemen lanjutan dan prognosisnya dapat lebih buruk dengan peningkatan risiko mortalitas.

Referensi

- Alventosa-Zaidin, M., Guix Font, L., Benitez Camps, M., Roca Saumell, C., Pera, G., Alzamora Sas, M. T., Forés Raurell, R., Rebagliato Nadal, O., Dalfó-Baqué, A., & Brugada Terradellas, J. (2019). Right bundle branch block: Prevalence, incidence, and cardiovascular morbidity and mortality in the general population. *European Journal of General Practice*, 25(3), 109–115.
<https://doi.org/10.1080/13814788.2019.1639667>
- Alventosa-Zaidin, M., Pera, G., Roca Saumell, C., Mengual Miralles, N., Zamora Sanchez, M. V., Gros Garcia, T., Guix Font, L., Benitez Camps, M., Francisco-Pascual, J., & Brugada Terradellas, J. (2019). Diagnosis of right bundle branch block: a concordance study. *BMC Family Practice*, 20(1), 58.
<https://doi.org/10.1186/s12875-019-0946-3>
- Bhattacharya, P. T., & Ellison, M. B. (2021). *Right Ventricular Hypertrophy*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Harkness, W. T., & Hicks, M. (2021). *Right Bundle Branch Block*. Statpearls.
- Ikeda, T. (2021). Right Bundle Branch Block: Current Considerations. *Current Cardiology Reviews*, 17(1), 24–30.

<https://doi.org/10.2174/1573403X16666200708111553>

- Oberman, R., & Bhardwaj, A. (2021). *Physiology, Cardiac*. StatPearls.
- Wang, J., Luo, H., Kong, C., Dong, S., Li, J., Yu, H., & Chu, Y. (2018). Prognostic value of new-onset right bundle-branch block in acute myocardial infarction patients: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, 6, e4497.
<https://doi.org/10.7717/peerj.4497>
- Woulfe, K. C., & Walker, L. A. (2021). Physiology of the Right Ventricle Across the Lifespan. *Frontiers in Physiology*, 12.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2021.642284>
- Xiang, L., Zhong, A., You, T., Chen, J., Xu, W., & Shi, M. (2016). Prognostic Significance of Right Bundle Branch Block for Patients with Acute Myocardial Infarction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medical Science Monitor*, 22, 998–1004.
<https://doi.org/10.12659/MSM.895687>