ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cd PADA TANAH KAWASAN BERGAMBUT DESA SUNGAI RAYA KABUPATEN BENGKAYANG

SKRIPSI

SRI SUATUSSA'ADAH

G1011211284

FAKULTAS KEHUTANAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2024

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PEMEGANG HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Tanah Kawasan Bergambut Desa Sungai Raya Kabupaten Bengkayang adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Hak cipta skripsi serta berbagai penemuan ilmiah dalam skripsi dipegang oleh mahasiswa dan pembimbing.

Pontianak, November 2024

Sri Suatussa'adah

NIM G1011211284

ABSTRAK

SRI SUATUSSA'ADAH. Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Tanah Kawasan Bergambut Desa Sungai Raya Kabupaten Bengkayang. Dibimbing oleh DWI ASTIANI dan TRI WIDIASTUTI.

Tanah dan hutan saling berinteraksi dan tak dapat dipisahkan satu sama lain. Aktivitas manusia seperti pembukaan lahan untuk pertanian dan industri berisiko menghasilkan residu logam berat yang terakumulasi dalam tanah karena sulit terurai. Gambut memiliki kemampuan untuk mengikat logam berat (*chelate*) sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kandungan logam berat Pb dan Cd serta area resiko terdampak PLTN di hutan lahan bergambut Desa Sungai Raya. Lokasi Desa Sungai Raya berluasan 17,15 km^2 dekat dengan wilayah rencana PLTN khususnya di Pulau Semesak. Penelitian ini menggunakan data logam berat Pb dan Cd hasil analisis laboratorium dari 6 sampel tanah representatif yang diambil secara sistematis tegak lurus sungai muara KHG Sungai Raya – Pangmilang untuk dibandingkan dengan standar kekritisan logam berat tanah. Penelitian ini turut mengukur tinggi muka air, kedalaman, kematangan, kerapatan massa, pH, C-Organik, kapasitas tukar kation dan estimasi stok karbon tanah. Analisis spasial dilakukan dengan metode *ring buffer* yang ditarik horizontal dari Pulau Semesak sejauh 20 km dengan interval kilometer 1, 5, 10, 15, hingga 20. Hasil analisis logam berat berada dibawah standar rentang kekritisan logam berat dalam tanah dengan rerata <200 ppm untuk Pb dan <100 ppm untuk Cd menunjukkan minimnya kontaminasi logam berat di lokasi penelitian prapembangunan PLTN. Karakteristik lainnya diperoleh rerata TMA 43,8 cm; kedalaman gambut 57,5 cm; kematangan hemik; kerapatan massa 0,46 g/cm^3; pH 6,49; C-Organik 3,62%; KTK 14,1 meg/100g; dan estimasi stok karbon permukaan tanah cukup rendah dengan rerata 4,36 ton/Ha. Jarak rencana PLTN berada <1 km dari pesisir desa dengan wilayah penelitian di *buffer* 5 km serta luasan Desa Sungai Raya telah tercakup keseluruhan dalam jarak *buffer* 10 km sehingga diperkirakan terdampak resiko pembangunan PLTN. Penetapan area terbuka hijau sebagai zona eksklusi disarankan untuk mencegah kontak langsung pada masyarakat, karena jarak rencana lokasi PLTN dengan pemukiman masyarakat sangat dekat (≤ 10 km).

Kata kunci: *buffer zone*, kadmium, logam berat, PLTN, timbal.

ABSTRACT

SRI SUATUSSA'ADAH. Analysis Of Heavy Metal Pb And Cd Content in the Soil of the Peat Area in Sungai Raya Village, Bengkayang District. Supervised by DWI ASTIANI and TRI WIDIASTUTI.

Land and forests interact inseparable each other. Land clearing for agricultural and industrial activities threaten this dynamic with potentially a indestructible heavy metal contaminants that bind to the soil using a chelating agent such as peat, and accumulate in the soil. This study analyses the contents of heavy metals Plumbum (Pb) and Cadmium (Cd) found along the hazard buffer zone of the proposed nuclear power plant (NPP), situated in the peatland forest of Sungai Raya Village. The area of Sungai

Raya Village is 17.15 km^2 and is located <10 km from the planned NPP site, especially close to Semesak Island. This study uses data on heavy metals Pb and Cd from laboratory analysis of 6 representative soil samples taken systematically perpendicular to the estuary of the KHG Sungai Raya – Pangmilang. A comparison is made to the accepted standard for heavy metal residue in soil. Additionally analysis of water level, depth, ripeness, mass density, pH, C-Organic, cation exchange capacity and estimated soil carbon stock were undertaken. Spatial analysis was conducted using the ring buffer method drawn horizontally from Semesak Island on intervals of 1 km, 5 km, 10 km, 15 km, to 20 km. Termination of the heavy metal analysis were below the standard range of critical heavy metals in soil with an average of <200 ppm for Pb and <100 ppm for Cd, indicating low heavy metal contamination pre-NPP operation. The average results are as follows; water level 43.8 cm; peat depth of 57.5 cm; hemic peat ripeness; mass density of 0.46 g/cm^3; pH 6.49; C-Organic 3.62%; cation exchange capacity 14.1 meg/100g; and the estimated soil surface carbon stock was quite low in 4.36 tons/Ha. The distance of the planned NPP is <1 km from the village coast with the research area buffer 5 km. Full coverage of the entire Sungai Raya Village is within a 10 km buffer distance from the planned NPP site and therefore, it is estimated that it will be affected by the NPP operation. A greenbelt area exclusion zone is strongly recommended to prevent direct impact to the community.

Keywords: buffer zone, cadmium, heavy metal, lead, NPP.

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cd PADA TANAH KAWASAN BERGAMBUT DESA SUNGAI RAYA KABUPATEN BENGKAYANG

SRI SUATUSSA'ADAH

NIM. G1011211284

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana dalam Bidang Kehutanan

FAKULTAS KEHUTANAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2024

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cd PADA TANAH KAWASAN BERGAMBUT DESA SUNGAI RAYA KABUPATEN BENGKAYANG

Skripsi dipersiapkan dan disusun oleh:

SRI SUATUSSA'ADAH

telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada tanggal 30 Januari 2025

Disetujui oleh

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Ir. Dwi Astiani, M.Sc., M.Phil., Ph.D	Dra. Tri Widiastuti, M.Si.
NIP 196202081987112001	NIP 196703271993032001

Pengamat I	Pengamat II
Drs. H. Joko Nugroho Riyono, M.Si.	Ir. Hj. Ratna Herawatiningsih, M.Si.
NIP 196209241988101001	NIP 196807111993032002

Disahkan oleh

Dekan Fakultas Kehutanan

Universitas Tanjungpura

Dr. Ir. Farah Diba, S.Hut., M.Si., IPU

NIP 197011161996012001

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas izin dan karunia-Nya karya ilmiah ini dapat selesai dengan baik. Topik dari penelitian yang dipilih adalah kadar logam berat tanah yang ditunjang dengan analisis spasial telah dilaksanakan sejak Juli 2024 berjudul Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Tanah Kawasan Bergambut Desa Sungai Raya Kabupaten Bengkayang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Prof. Ir. Dwi Astiani, M.Sc., M.Phil., Ph.D dan Ibu Dra. Tri Widiastuti, M.Si. selaku pembimbing, Bapak Drs. H. Joko Nugroho Riyono, M.Si. dan Ibu Ir. Hj. Ratna Herawatiningsih M.Si. selaku pengamat sekaligus penguji, Ibu Erisa Ayu Waspadi Putri, S.Si., M.Sc. dan Friana Sari yang telah memberikan masukan mengenai keberlangsungan penelitian sejak masih tahap proposal. Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak, mamak, Ria Lestari, Wahyu Ramadhan, dan Sylva Media Center karena telah memberikan doa, dukungan fisik, materi, dan emosional selama penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih pula kepada ibu Dr. Ir. Farah Diba, S.Hut., M.Si., IPU selaku dekan, ibu Ir. Reine Suci Wulandari, S.Hut., MP, IPM sebagai dosen pembimbing akademik, bapak Dr. Ir. M. Sofwan Anwari, S.Si., M.Si., IPU dan ibu Ir. Nurhaida, S.Hut., M.Si., IPU selaku wakil dekan serta ibu Inayah, S.Hut., MM. yang selalu mendukung seluruh hiruk pikuk kegiatan penulis melalangbuana selama masih berkuliah. Terima kasih istimewa kepada ibu Dr. Wahdina, S.Si., M.Si atas diskusi-diskusi panjang mengenai topik permasalahan PLTN yang menjadi cikal bakal penelitian ini. Terima kasih kepada pihak pemerintah desa serta masyarakat Desa Sungai Raya yang telah terbuka dan hangat dalam menerima saat penelitian ini dilaksanakan. Salam hangat kepada bapak Sunardy Sinaga sekeluarga, bapak Sahat Sinaga sekeluarga, Bou Sinaga sekeluarga serta seluruh masyarakat Desa Partungko Naginjang atas doa serta bimbingan selama penyusun hiatus dalam penulisan. Tak lupa, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada rekan seperjuangan mahasiswa dan pihak yang terlibat dalam keberhasilan penyusunan proposal penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Semoga dengan ditulisnya karya ilmiah ini dapat bermanfaat menjadi bahan maupun pendukung kemajuan studi kedepannya.

Pontianak, Desember 2024

Sri Suatussa’adah

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL iii
DAFTAR GAMBAR iii
DAFTAR LAMPIRAN iii
PENDAHULUAN 1
Latar Belakang 1
Rumusan Masalah 2
Tujuan dan Manfaat 3
Kerangka Pikir 3
TINJAUAN PUSTAKA 4
Lahan Gambut 4
Logam Berat 5
Buffer Zone 5
METODE PENELITIAN 6
Lokasi dan Waktu Penelitian 6
Alat dan Bahan 7
Jenis dan Sumber Data 7
Variabel Penelitian 7
Teknik Pengumpulan Data 7
Prosedur Penelitian 8
Analisis Data 11
GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN 12
Luas dan Batas Wilayah 12
Iklim 12
Karakteristik Gambut 12
Aksesibilitas 13
HASIL DAN PEMBAHASAN 14
Kondisi Lahan Bergambut 14
Sifat Kimia Tanah 18
Kekritisan Logam Berat 22
Buffer Hazard Zone 24
Estimasi Stok Karbon Tanah 26
SIMPULAN DAN SARAN 27
Simpulan 27
Saran 27
DAFTAR PUSTAKA 28

LAMPIRAN 36

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Rentang Angka Kritis Kandungan Logam Total dalam Tanah 11
Tabel 2. Sifat Fisik Tanah 15
Tabel 3. Kerapatan Massa Gambut 17
Tabel 4. Sifat Kimia Tanah 18
Tabel 5. Standar Nilai C-Organik Tanah 19
Tabel 6. Baku Mutu Pb dan Cd 21
Tabel 7. Hasil Analisis Laboratorium Kandungan Logam Pb dan Cd 22
Tabel 8. Bobot Isi Permukaan Tanah 26
Tabel 9. Estimasi Stok Karbon Tanah 26

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian 4
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian 6
Gambar 3. Diagram Operasional Penelitian 8
Gambar 4. Peta Titik Pengambilan Sampel Tanah 9
Gambar 5. Sungai Patokan Pengambilan Sampel 11
Gambar 6. Kondisi Tanah Gambut Desa Sungai Raya 12
Gambar 7. Akses Lokasi Penelitian 13
Gambar 8. Peta Kontur Titik Pengambilan Sampel Tanah 14
Gambar 9. Sampel Tanah Kering Tanur 15
Gambar 10. Peta Area Potensi Paparan Horizontal PLTN 24
Gambar 11. Peta Tutupan Lahan Desa Sungai Raya 24

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Tampak Pulau Semesak dari Pantai Gosong 36
Lampiran 2. Data lapangan tulis tangan 36
Lampiran 3. Representasi sampel 1, 2, 3 praoven 300 gram 37
Lampiran 4. Representasi sampel 4, 5, 6 praoven 300 gram 37
Lampiran 5. Sertifikat analisis laboratorium sampel tanah 38

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Menurut Undang Undang No 41 Tahun 1999, hutan adalah sebuah ekosistem yang terdiri dari lahan yang luas dan kaya akan sumber daya alam hayati terutama pepohonan, yang saling berinteraksi dan tidak bisa dipisahkan satu sama lain. Vegetasi hutan tumbuh di atas tanah yang subur dan kaya akan mineral, mendukung kehidupan berbagai organisme. Tanah di hutan berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem karena menyediakan nutrisi yang dibutuhkan oleh vegetasi. Selain itu, tanah juga berfungsi sebagai penyaring air, menyerap air hujan dan mencegah erosi. Dengan demikian, tanah dan vegetasi di hutan saling berinteraksi dan tidak bisa dipisahkan satu sama lain.

Situs Global Wetlands tahun 2019 menyatakan bahwa Kalimantan Barat merupakan salah satu pulau dengan lahan gambut terluas keempat di Indonesia dengan total luasan 1,8 juta hektar. Luasnya hutan gambut di Kalimantan Barat ini dapat menjadi pisau bermata dua dimana lahan gambut mampu membantu menyokong keseimbangan iklim jika dijaga dengan baik namun tak dapat dihindari juga merupakan malapetaka apabila tidak direstorasi dan menyebabkan bencana gambut yang merugikan. Bencana gambut tidak hanya datang dari faktor antropogenik tetapi juga pelepasan emisi karbon ke atmosfer yang berkontribusi pada efek rumah kaca. Aktivitas manusia seperti pembukaan lahan untuk pertanian, penebangan liar, dan penambangan membuat hutan gambut semakin terancam karena berisiko menghasilkan residu logam berat yang dapat menumpuk dalam tanah. Tidak hanya merusak ekosistem, tetapi juga dapat mencemari tanah dengan logam berat yang dapat berdampak serius pada kesehatan manusia dan lingkungan. Logam berat seperti Arsen (As) dengan timbal (Pb) sangat mudah distribusinya melalui air. Mengingat hutan gambut merupakan lahan basah, hal ini tentu menjadi perhatian khusus terutama untuk menghindari pencemaran gambut oleh logam berat yang dapat berdampak pada ekosistem maupun masyarakat sekitar hutan gambut tercemar. Menurut Syari dkk. (2023), logam berat tersebut dapat diserap oleh badan tanah dan masuk ke aliran air dan terkumpul dalam air gambut. Selanjutnya, masyarakat di wilayah tersebut menggunakan air gambut untuk aktivitas sehari-hari seperti mencuci, mandi, masak, bertani dan lain sebagainya. Semakin sering terpapar logam berat akan menimbulkan penyakit bahkan merusak struktur mineral tanah gambut. Selain itu, logam berat yang teroksidasi bersama unsur lainnya berpotensi menghasilkan pirit yang beracun bagi lingkungan.

Dilansir dari Narwati yang dipublikasikan dalam Suara Pemred terbitan tahun 2019, Desa Sungai Raya digadang sebagai bakal pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) pada tahun 2025 khususnya di Pulau Semesak. Hal ini tentu merupakan terobosan yang cemerlang bagi kemajuan efisiensi tenaga listrik di Indonesia. Namun, faktanya di lapangan masih terjadi friksi di kalangan masyarakat pro dan kontra. Pembangunan pembangkit listrik tentu telah melibatkan berbagai pihak ahli untuk meninjau segala resiko, keamanan, potensi, dan kondisi tapak dari lokasi PLTN; tetapi tidak sedikit masyarakat yang skeptis mengenai pembangunan ini. Dari perspektif kehutanan, penilaian lingkungan yang dilakukan harus tidak luput dari kondisi tapak sekitar pembangunan pula yang dekat dengan lahan gambut. Gambut memiliki kemampuan untuk mengikat logam berat yang akan berpengaruh kepada kualitas air dan

tanah. Ketika terjadi kontaminasi terhadap air maka lahan gambut akan berperan menjerap maupun melepaskan kation sebagai upaya resiliensi alami. Masalahnya, terjadi peluang kontaminan oleh logam berat dimana kuantitas logam lebih besar dari ion gambut pengikat logam maka akan terjadi pengeluaran zat hara akibat logam terjerap yang dapat menyebabkan peningkatan asam gambut. Hal ini dibuktikan dalam Li *et al*. (2022), yang menyatakan adanya perbedaan penyerapan logam berat dalam tanah menunjukkan peningkatan suhu positif dan semakin banyak penyerapan logam berbanding lurus dengan kenaikan pH yang kemudian turun akibat aktivitas ion. Keasaman dengan pH yang rendah pada lahan gambut mengurangi efektivitas penyerapan air dan dapat menyebabkan pengeringan. Peningkatan asam akan menurunkan kesuburan lahan serta membuat mineral pirit menghasilkan asam sulfida dan asam sulfat jika terpapar udara terlalu lama saat lahan kering. Pirit yang umumnya ditemukan di rawa mampu menghasilkan asam sulfat yang menjadi racun bagi lingkungan. Asam sulfat yang berkontak dengan bahan organik bersifat korosif dan rentan menyebabkan kebakaran.

Lokasi Desa Sungai Raya yang dekat dengan wilayah PLTN ini tak dapat dihindari memiliki resiko terpapar bencana nuklir berupa radiasi dan risiko terpapar baik dari sisi antropogenik maupun ekologi. Kontaminasi dari pembuangan (*waste*) mempertimbangkan kondisi geografis lokasi yang berada di satu perairan dengan ketergantungan penduduk terhadap aktivitas pertanian. Penyusunan kerangka yang baik dengan teknologi geospasial dapat membantu untuk memperkirakan, mengidentifikasi, dan mengukur prioritas zona paparan untuk mitigasi bencana spesifik (Talukdar *et al.,* 2024). Analisis spasial resiko terpapar PLTN di lahan gambut bermanfaat sebagai *assessment* spasial zona terpapar dengan preskripsi variabel titik pengambilan sampel dan kadar logam berat pra pembangunan. Maka dari itu dibutuhkan penelitian mengenai analisis kandungan beberapa logam berat dalam tanah sekitar lokasi rencana pembangunan serta analisis spasial mengenai dampak peluang terpapar di tapak sekitar rencana pembangunan PLTN.

Rumusan Masalah

Hutan bergambut yang dekat dengan aktivitas berat manusia khususnya pembangkit listrik memiliki peluang kontaminasi limbah yang berkonstribusi pada menumpuknya logam berat pada tanah gambut. Keberadaan dan keberagaman vegetasi di atas gambut berpengaruh pada cadangan karbon yang disimpan sehingga kualitas tanah menjadi aspek penting tutupan vegetasi dan siklus hara didalamnya. Kawasan hutan lahan bergambut Desa Sungai Raya dekat dengan rencana pembangunan dari PLTN yang akan dilakukan di Pulau Semesak seberang Pantai Gosong. Dengan dibangunnya PLTN, tentu telah dilakukan berbagai prosedur kelayakan tapak dan evaluasi oleh pihak yang terlibat. Setelah melakukan beberapa studi pustaka mengenai riset wilayah rencana pembangunan PLTN, belum ditemukan evaluasi mengenai tapak sekitar lokasi rencana pembangunan PLTN yang masih termasuk area hutan lahan bergambut. Berdasarkan uraian tersebut, maka masalah yang akan dirumuskan pada penelitian ini adalah “Berapa kandungan logam berat Pb dan Cd pada tanah kawasan bergambut di Desa Sungai Raya pra pembangunan PLTN?” serta “Bagaimana analisis spasial potensi resiko lahan bergambut terpapar adanya PLTN dari Desa Sungai Raya?”

Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan logam berat Pb dan Cd pada tanah kawasan bergambut di Desa Sungai Raya serta analisis spasial potensi terpapar PLTN dari Desa Sungai Raya terhadap lokasi sekitarnya. Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat menjadi data dasar mengenai kadar logam berat pada tanah kawasan bergambut di Desa Sungai Raya pra pembangunan PLTN. Selain itu, analisis spasial mengenai potensi zona resiko terpapar dari Desa Sungai Raya bermanfaat sebagai gambaran zona resiko paparan ketika terjadi potensi kontaminasi tanah dari Desa Sungai Raya ke wilayah sekitarnya yang saling berdekatan. Dengan adanya pendekatan spasial ini, diharapkan dapat menjadi basis data zona paparan kawasan bergambut pra-pembangunan PLTN di Desa Sungai Raya. Penelitian ini merupakan bagian dari pengembangan disiplin ilmu pengetahuan terkait mata kuliah yang meliputi Konservasi Tanah dan Air, Geologi dan Ilmu Tanah Hutan, Ilmu Ukur Tanah dan Perpetaan, serta Sistem Informasi Geografis.

Kerangka Pikir

Lokasi pembangunan PLTN di Desa Sungai Raya sangat dekat dengan wilayah berlahan gambut pesisir dan masih berada di satu akses perairan melalui muara KHG Sungai Raya sehingga sangat beresiko terpapar kontaminasi baik dalam kadar tinggi maupun rendah khususnya dari logam berat melalui air yang dapat diserap oleh tanah gambut. Gambut di Desa Sungai Raya bertekstur halus (BPS, 2022) sehingga porositasnya cenderung tinggi yang memungkinkan kontaminasi dari air sangat berpengaruh pada tanah, didukung kembali dengan aktivitas utama masyarakat Desa Sungai Raya yang bertani hortikultura yang menjadikan lahan gambut sekitar Desa Sungai Raya cukup subur karena dipengaruhi pasang surut. Namun keunggulan geografis ini dapat menjadi bencana jika tidak dikelola dengan baik terutama wilayah desa ini memiliki potensi besar terpapar resiko dari adanya rencana pembangunan PLTN ini. Keamanan, penilaian lingkungan, dan uji kelayakan tentu telah dilakukan tapi tidak seratus persen dapat menjamin sehingga dengan peluang yang sangat kecil tersebut berarti kemungkinan resiko tidak nol. Dengan pendekatan spasial, analisis faktor geografis sederhana berfungsi sebagai gambaran resiko terpapar penting dilakukan sebagai salah satu bagian dari data dasar tutupan lahan terpengaruh pra-pembangunan PLTN ini.

Data utama yang digunakan penelitian ini langsung diperoleh di lapangan dan analisis laboratorium yang meliputi data kandungan logam berat dari sampel tanah. Data pendukung diperoleh melalui pihak ketiga dengan bantuan interpretasi visual citra *PlanetScope* dan peta gambut SiPPEG KLHK. Analisis laboratorium sampel dilakukan di Laboratorium Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Pontianak sedangkan analisis spasial dilakukan dengan *software ArcGIS* versi 10.4 yang menerapkan *multiple ring buffer*. Selanjutnya, analisis data diakomodasi dari literatur baik dari jurnal maupun artikel ilmiah.