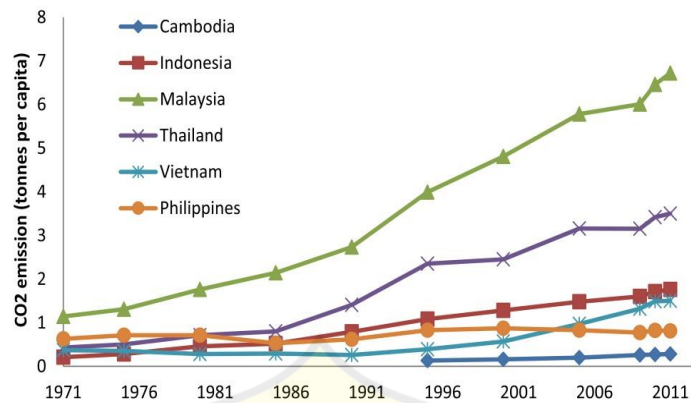


BAB 1

Pendahuluan

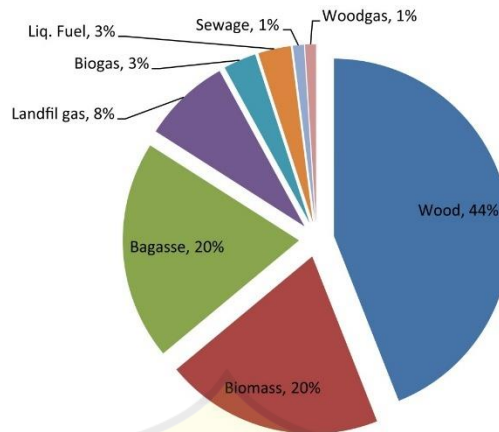
1.1 Latar Belakang

Transisi energi dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan menjadi langkah penting untuk mencapai keberlanjutan ekonomi dan lingkungan. Uni Eropa menargetkan pengurangan emisi gas rumah kaca sebesar 80–95% pada tahun 2050 dibandingkan tingkat emisi tahun 1990, dengan energi terbarukan menjadi pilar utama. Energi terbarukan diproyeksikan menyumbang 60% dari bauran energi tahun 2020, naik menjadi 75–80% pada 2030, dan mendekati 100% pada 2050. Bioenergi, yang berasal dari biomassa, diperkirakan menyumbang hingga 60% dari total energi terbarukan pada tahun 2020. Meski demikian, pembangkit listrik berbasis biomassa menghadapi efisiensi rendah, yaitu 10–25% untuk unit kecil (1–20 MWe) dan maksimal 45% untuk unit besar tanpa penangkapan karbon, yang turun menjadi 32–34% dengan teknologi tersebut [1].



Gambar 1. Emisi CO2 per kapita (dalam ton) di negara-negara ASEAN [2]

Tantangan lain datang dari sisi regulasi dan dukungan kebijakan yang belum optimal. Di negara berkembang, subsidi dan *feed-in tariff* untuk teknologi biomassa masih terbatas, menyulitkan investasi. Di ASEAN, kontribusi biomassa terhadap energi terbarukan bahkan masih di bawah 2% dari total bauran energi, meskipun potensinya besar. Dari sisi pasokan, *feedstock* biomassa seperti limbah pertanian dan kehutanan memiliki distribusi yang tidak merata, mengakibatkan tingginya biaya logistik dan transportasi. Jika tantangan struktural, regulatif, dan pasokan ini tidak segera diatasi, transisi menuju energi rendah karbon melalui biomassa dapat terhambat secara signifikan [2].



Gambar 2. Bentuk bahan baku biomassa dunia (DoS 2014) [2]

Potensi biomassa sebagai energi alternatif sebenarnya sangat besar dan kompetitif di pasar global. Permintaan wood pellet terus meningkat, terutama dari Eropa Tengah dan Asia. Malaysia, misalnya, memiliki potensi limbah biomassa kering sebesar 100 juta ton pada 2020. Pemerintahnya menetapkan tarif FiT dasar sebesar \$0,071 per kWh untuk kapasitas ≤ 10 MW, dan \$0,062 per kWh untuk 20–30 MW, dengan bonus hingga \$0,012 per kWh untuk teknologi tertentu. Namun, daya saing ini tetap bergantung pada kemajuan teknologi konversi, infrastruktur, dan kebijakan pemerintah. Dukungan dalam bentuk investasi dan inovasi sangat diperlukan agar biomassa seperti wood pellet dapat terus memperluas pasar dan memperkuat kontribusinya dalam transisi energi berkelanjutan [3][4].

Dalam konteks Indonesia, isu internasionalisasi dan daya saing biomassa menjadi penting. Meski permintaan global meningkat, kontribusi ekspor biomassa Indonesia masih rendah dibandingkan potensinya. Diperlukan strategi nasional yang mengintegrasikan kebijakan energi, lingkungan, perdagangan, dan riset. Secara akademis, studi mengenai hubungan antara kebijakan dan pengembangan

biomassa meningkat sejak 2010, tetapi kajian yang menyoroti negara berkembang seperti Indonesia masih minim. Penelitian ini, berjudul "Peran Kebijakan dan Regulasi dalam Pengembangan Biomassa sebagai Energi Alternatif: Kajian Bibliometrik dan Sistematis", menggunakan pendekatan B-SLR untuk memetakan tren ilmiah dan substansi kebijakan. Tujuannya adalah menghasilkan rekomendasi strategis bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan yang mendorong biomassa sebagai energi alternatif yang berkelanjutan dan kompetitif secara global [5].

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perkembangan literatur mengenai biomassa sebagai energi alternatif, termasuk tren penelitian, fokus tematik, dan kontribusinya dalam konteks energi berkelanjutan?
2. Bagaimana kebijakan dan regulasi berperan dalam mendorong pengembangan biomassa sebagai energi alternatif, serta bagaimana kontribusinya dalam mendukung transisi energi terbarukan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis perkembangan literatur biomassa sebagai energi alternatif, termasuk tren, fokus penelitian, dan tematik utama yang berkembang dalam literatur ilmiah.

2. Mengevaluasi peran kebijakan dan regulasi dalam mendorong pengembangan biomassa sebagai energi alternatif, serta mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam implementasinya.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada peran kebijakan dan regulasi dalam pengembangan biomassa sebagai salah satu bentuk energi alternatif. Kajian literatur difokuskan pada artikel ilmiah berbahasa Inggris yang terbit antara tahun 2010–2025 dan tersedia dalam database Scopus. Penelitian tidak membahas aspek teknis produksi biomassa, tetapi menitikberatkan pada aspek tata kelola energi, instrumen kebijakan, tantangan regulatif, dan implikasi terhadap transisi energi global. Indonesia dijadikan sebagai studi kasus untuk konteks relevansi dan aplikasi hasil sintesis sistematis.

1.5 Implikasi Penelitian

Penelitian ini memberikan tiga implikasi utama. Pertama, secara akademik, pendekatan *Bibliometric-Systematic Literature Review* (B-SLR) memperkaya metodologi kajian kebijakan energi dengan menggabungkan analisis kuantitatif dan kualitatif secara sistematis. Hasilnya dapat dijadikan dasar dalam pengembangan teori kebijakan energi berbasis bukti.

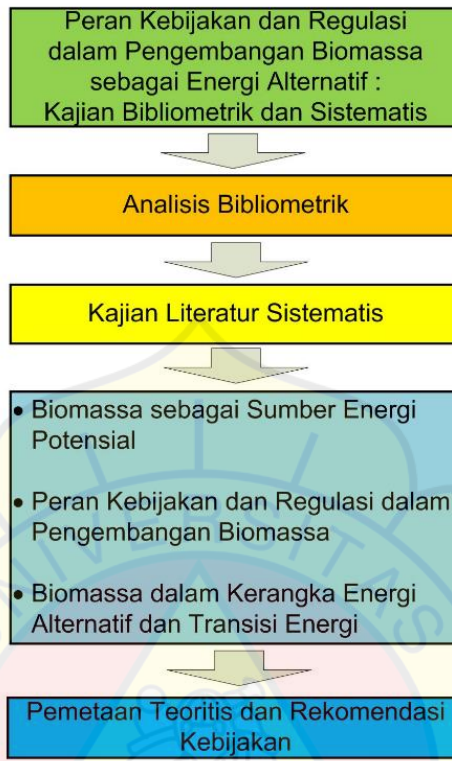
Kedua, dari sisi kebijakan, temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam merumuskan regulasi dan instrumen insentif yang lebih adaptif dan terintegrasi, khususnya untuk mempercepat adopsi biomassa sebagai energi alternatif di Indonesia.

Ketiga, dalam konteks praktis dan industri, analisis tren global dan dinamika regulasi memberikan gambaran strategis bagi pelaku usaha dan investor dalam menyusun kebijakan internal serta memperkuat posisi kompetitif biomassa Indonesia di pasar internasional.

1.6 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini dimulai dari identifikasi tren literatur menggunakan pendekatan bibliometrik untuk memetakan distribusi, kata kunci utama, dan struktur pengetahuan ilmiah. Selanjutnya, dilakukan tinjauan sistematis terhadap artikel-artikel terpilih untuk menggali secara mendalam tema-tema utama, pola kebijakan yang dominan, tantangan dan peluang yang dihadapi. Hasil akhir penelitian ini diharapkan memberikan pemetaan teoretis dan rekomendasi kebijakan konkret yang relevan untuk memperkuat posisi biomassa sebagai energi alternatif strategis dalam konteks nasional dan global.

Kerangka Penelitian



Gambar 3. Kerangka Kerja Penelitian