

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkerasan jalan adalah lapisan sebagai penopang beban kendaraan agar tidak langsung bertumpu pada tanah asli, sehingga kendaraan dapat bergerak dengan optimal. Struktur perkerasan meliputi lapisan pondasi agregat yang berperan penting dalam mencapai daya dukung pondasi yang sesuai standar. Karena tanah asli umumnya tidak memiliki kepadatan dan daya dukung yang memadai, diperlukan perbaikan melalui penambahan agregat dengan kualitas kepadatan dan kekuatan yang lebih tinggi. Secara umum, lapisan agregat ini dibagi menjadi Lapisan Pondasi Bawah dan Lapisan Pondasi Atas (Wiratnata at al., 2021).

Lapis pondasi bawah (*subbase course*) merupakan campuran agregat kasar dan agregat halus, dengan atau tanpa kandungan *clay* (Yuda dkk. 2023). Lapis pondasi agregat kelas B adalah salah satu komponen penting dalam struktur perkerasan lentur, di mana nilai *California Bearing Ratio* (CBR) menjadi parameter utama kelayakan material. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2025), persyaratan lapis pondasi agregat kelas B mengalami penyesuaian, termasuk peningkatan batas minimum nilai CBR serta pengetatan batas plastisitas dan fines. Lapisan ini berfungsi membentuk pondasi perkerasan yang cukup tebal dengan biaya yang lebih ekonomis. Persyaratan terkait kepadatan dan kadar air biasanya ditetapkan berdasarkan hasil pengujian di laboratorium maupun di lapangan (Yuda dkk. 2023).

Selama ini material yang umum digunakan adalah batu pecah, namun ketersediaannya pada beberapa daerah terbatas sehingga diperlukan alternatif material lokal yang lebih mudah diperoleh. Batu kapur merupakan salah satu material yang potensinya besar untuk digunakan sebagai substitusi agregat karena sifat fisik dan ketersediaannya yang melimpah. Salah satu wilayah dengan potensi material lokal yang besar adalah Kabupaten Jember, Kecamatan Puger, khususnya di Desa Grenden, yang dikenal sebagai daerah

penghasil batu gamping. Hal ini disebabkan oleh keberadaan bukit kapur, yang lebih dikenal sebagai Gunung Sadeng. Material batu kapur di wilayah ini banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan industri dan kontruksi, sehingga membuka peluang pemanfaatannya sebagai material substitusi agregat kelas B dalam struktur perkerasan jalan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mencoba meninjau penggunaan batu kapur sebagai substitusi agregat pada lapis pondasi. Penelitian Suardi dkk. (2023) menunjukkan bahwa substitusi batu kapur 10% pada agregat kelas B menghasilkan nilai CBR sebesar 61%, memenuhi syarat minimum, namun variasi komposisi yang diuji masih terbatas pada 0%, 10%, dan 20%. Pada penelitian Masbahrin et al. (2021) mengombinasikan batu kapur dengan bottom ash, namun tidak meninjau pengaruh batu kapur sebagai substitusi tunggal serta komposisi optimal terhadap nilai CBR. Penelitian lainnya hanya menguji substitusi batu kapur dalam jumlah yang terbatas serta belum menguraikan secara rinci penyebab turunnya nilai CBR maupun kemungkinan adanya persentase substitusi lain yang dapat menghasilkan kinerja yang lebih baik. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengkaji komposisi optimum batu kapur yang mampu meningkatkan daya dukung lapis pondasi kelas B berdasarkan standar Bina Marga.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh substitusi batu kapur pada agregat kelas B terhadap daya dukung lapis pondasi perkerasan jalan menggunakan data pengujian CBR laboratorium dengan studi kasus material batu kapur berasal dari Gunung Sadeng Puger, Kabupaten Jember. Hasil penelitian diharapkan dapat diperoleh informasi yang lebih komprehensif mengenai kelayakan, potensi penggunaan batu kapur sebagai material alternatif perkerasan, serta menawarkan alternatif agregat yang lebih ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, mengambil rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana karakteristik fisik dan mekanik agregat kelas B yang disubstitusi dengan batu kapur berdasarkan hasil pengujian laboratorium?
2. Berapa nilai CBR yang dihasilkan dari variasi persentase substitusi batu kapur pada agregat kelas B?
3. Berapa persentase substitusi batu kapur yang mampu memenuhi nilai CBR minimum sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga 2025 untuk lapis pondasi agregat kelas B?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis karakteristik fisik dan mekanik agregat kelas B yang disubstitusi dengan batu kapur.
2. Mengetahui nilai CBR dari setiap variasi persentase substitusi batu kapur pada agregat kelas B.
3. Menentukan persentase substitusi batu kapur yang memenuhi syarat nilai CBR minimum lapis pondasi agregat kelas B sesuai standar Bina Marga.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil Penelitian diharapkan:

1. Manfaat Teoritis
 - a) Menambah wawasan ilmiah mengenai pengaruh substitusi batu kapur terhadap sifat fisik dan mekanik agregat kelas B, terutama terhadap daya dukung (nilai CBR).
 - b) Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas pemanfaatan material lokal sebagai alternatif bahan perkerasan jalan.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian diharapkan:

- a) Menjadi acuan bagi instansi pemerintah, perencana teknis, maupun kontraktor dalam menentukan kadar substitusi batu kapur yang efisien untuk lapis pondasi agregat kelas B.
- b) Memberikan alternatif pemanfaatan material lokal Batu Kapur untuk menekan biaya pembangunan jalan di daerah yang memiliki keterbatasan agregat berkualitas tinggi.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Material utama yang digunakan merupakan agregat kelas B sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga 2025 Seksi 5.1 Lapis Pondasi Agregat.
2. Material substitusi berupa batu kapur dari Kecamatan Puger.
3. Variasi substitusi batu kapur yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, dan 20%.
4. Substitusi batu kapur dalam penelitian ini hanya dilakukan pada fraksi agregat kasar ukuran $1/2$ ($\pm 12,5$ mm), dengan pertimbangan untuk menjaga konsistensi gradasi serta menganalisis pengaruh spesifik terhadap daya dukung (CBR) tanpa melibatkan perubahan pada fraksi agregat lainnya.
5. Pengujian terbatas pada sifat fisik, gradasi, kepadatan, dan nilai CBR.
6. Penelitian tidak membahas desain tebal perkerasan, analisis biaya, atau metode stabilisasi lain, melainkan hanya memfokuskan pada pengaruh substitusi batu kapur terhadap nilai daya dukung (CBR) agregat kelas B.
7. Faktor luar seperti variasi cuaca, kondisi tanah dasar (*subgrade*), dan variasi kualitas material dari lokasi lain tidak dianalisis, karena seluruh pengujian dilakukan dalam kondisi laboratorium yang terkontrol.