# BAB V
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat pada penelitian dari tanah lempung yang berlokasi di pancuran dewa, sibolga sambas adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah yang meliputi analisis saringan, kadar air, indeks plastisitas, serta pengujian Standard Proctor pada tanah yang berasal dari Desa Pancuran Dewa, diperoleh bahwa tanah tersebut termasuk dalam jenis tanah lempung berlanau dengan tingkat plastisitas sedang. Tanah tersebut memenuhi persyaratan sebagai bahan rammed earth karena hasil analisis saringan menunjukkan ukuran butiran yang berada di antara batas atas dan batas bawah menurut R.E. Spindle, serta nilai indeks plastisitas sebesar 14,13 yang masih berada di bawah batas maksimum 20.
2. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan *rammed earth* berbentuk kubus dengan metode pengujian kuat tekan beton menggunakan benda uji berukuran 15 cm × 15 cm × 15 cm, diperoleh bahwa *rammed earth* tanpa penambahan metakaolin pada umur 28 hari memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 2,208 MPa dan meningkat menjadi 2,302 MPa pada umur 35 hari.Pada *rammed earth* yang disubstitusikan dengan metakaolin sebesar 12,5% dari berat semen, nilai kuat tekan yang diperoleh pada umur 28 hari sebesar 2,43 MPa dan meningkat menjadi 2,526 MPa pada umur 35 hari. Selanjutnya, pada *rammed earth* dengan substitusi metakaolin sebesar

17,5% dari berat semen, nilai kuat tekan mencapai 2,832 MPa pada umur 28 hari dan meningkat menjadi 3,012 MPa pada umur 35 hari. Nilai ini merupakan kuat tekan tertinggi yang diperoleh pada seluruh variasi campuran. Namun, pada penambahan metakaolin sebesar 22,5% dari berat semen, terjadi penurunan nilai kuat tekan, yaitu sebesar 2,644 MPa pada umur 28 hari dan 2,704 MPa pada umur 35 hari.

Berdasarkan hasil pengujian *Unconfined Compressive Strength* (UCS), tanah lempung normal tanpa penambahan semen dan metakaolin memiliki nilai kuat tekan bebas sekitar 0,07 kg/cm² atau berkisar antara 6,74–6,94 kPa pada umur 28 hari dan 7,15-7,16 kPa pada umur 35 hari. Pada campuran rammed earth dengan substitusi metakaolin 12,5%, nilai kuat tekan bebas pada umur 28 hari berada pada kisaran 0,08–0,09 kg/cm² (8,24–8,77 kPa) dan pada umur 35 hari meningkat menjadi 0,08–0,09 kg/cm² (8,48–9,91 kPa). Pada variasi 17,5%, nilai kuat tekan bebas pada umur 28 hari berada pada kisaran 0,09 kg/cm² (9,12–9,37 kPa) dan meningkat pada umur 35 hari menjadi sekitar 0,09–0,10 kg/cm² (9,29–9,77 kPa). Sementara itu, pada variasi 22,5% nilai kuat tekan bebas pada umur 28 hari berada pada kisaran 0,09 kg/cm² (8,63–8,90 kPa) dan pada umur 35 hari berada pada kisaran 0,09 kg/cm² (8,77–9,20 kPa), yang menunjukkan kecenderungan penurunan dibandingkan variasi 17,5%.

3. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan rammed earth, diperoleh bahwa persentase substitusi metakaolin yang paling optimal dalam meningkatkan kekuatan rammed earth adalah sebesar 17,5% dari berat semen. Pada

pengujian kuat tekan kubus, variasi 17,5% menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi, yaitu 2,832 MPa pada umur 28 hari dan meningkat menjadi 3,012 MPa pada umur 35 hari. Hasil yang serupa juga ditunjukkan pada pengujian *Unconfined Compressive Strength* (UCS), dimana variasi tersebut memberikan nilai kuat tekan bebas yang lebih tinggi dibandingkan variasi lainnya, yaitu sekitar 0,09 kg/cm² (9,12–9,37 kPa) pada umur 28 hari dan meningkat menjadi sekitar 0,09–0,10 kg/cm² (9,29–9,77 kPa) pada umur 35 hari. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa substitusi metakaolin sebesar 17,5% merupakan variasi yang paling efektif dalam meningkatkan kekuatan rammed earth.

4. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, substitusi metakaolin pada campuran rammed earth memberikan pengaruh terhadap peningkatan nilai kuat tekan. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengujian kuat tekan kubus dan *Unconfined Compressive Strength* (UCS) yang mengalami peningkatan pada variasi penambahan metakaolin 12,5% dan mencapai nilai tertinggi pada variasi 17,5%. Namun, pada variasi 22,5% nilai kuat tekan cenderung mengalami penurunan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penambahan metakaolin berpengaruh terhadap peningkatan kuat tekan rammed earth hingga batas tertentu, dengan hasil paling efektif pada variasi 17,5%.

   Pada pengujian kuat tekan kubus, berdasarkan hasil analisis ANOVA, diperoleh nilai F hitung sebesar 308,719 dan nilai F tabel sebesar 3,24. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai F hitung lebih besar dibandingkan dengan

nilai F tabel. Dengan demikian, hipotesis alternatif (H1) diterima, yang menandakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada varians nilai kuat tekan *rammed earth* akibat substitusi metakaolin terhadap berat semen.

## 5.2 Saran

1. Kadar air optimum sebaiknya ditentukan pada setiap variasi campuran, bukan hanya berdasarkan tanah normal, agar hasil pemadatan dan kuat tekan yang diperoleh lebih optimal.
2. Pengaturan urutan pencampuran material perlu diperhatikan, yaitu tanah dan metakaolin dicampur serta diperam terlebih dahulu, kemudian semen ditambahkan setelah proses pemeraman selesai sebelum pemadatan dilakukan. Hal ini bertujuan untuk mencegah reaksi awal semen yang dapat mempercepat pengerasan campuran dan menurunkan kualitas serta kuat tekan rammed earth.

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
UNIMED
THE Character Building UNIVERSITY