

TESIS

KARAKTERISASI MEKANIS DAN KEGAGALAN LAMINAT HIBRIDA *CARBON/FIBERGLASS/CSM* PRODUK *VACUUM INFUSION*

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Magister.



Diajukan Oleh:

BAGUS FADLI WAHYU STIAWAN
NIM. 2220912004

No	Nama Pembimbing Tesis	Asal Instansi
1	Dr. Eng. ILHAMDI, S.T., M.Eng	Universitas Andalas
2	Prof. Dr. Ir. HENDRI HESTIAWAN, S.T., M.M., M.T	Universitas Bengkulu
3	Dr. DONY HIDAYAT, S.T., M.T	BRIN, Pusat Riset Teknologi Penerbangan (PRTP)

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

2026

ABSTRAK

Pengembangan material ringan dengan kemampuan menahan beban dan mempertahankan integritas struktural menjadi salah satu kebutuhan dalam perancangan Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik mekanik dan mekanisme kegagalan laminat hibrida Carbon/Fiberglass/CSM tujuh lapis dengan urutan [C/G/CSM/C/G/CSM/C] serta membandingkannya dengan laminat Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP). Laminat difabrikasi menggunakan metode vacuum infusion. Pengujian tarik dievaluasi berdasarkan ASTM D3039 dengan spesimen berbentuk dog-bone ASTM D638 Tipe I, sedangkan pengujian lentur tiga titik dilakukan berdasarkan ASTM D790. Hasil pengujian menunjukkan bahwa laminat hibrida memiliki kekuatan tarik rata-rata sebesar 395,62 MPa dan kekuatan lentur sebesar 294,07 MPa, sedangkan laminat CFRP masing-masing sebesar 610,57 MPa dan 443,90 MPa. Laminat hibrida memiliki modulus lentur sebesar 32,23 GPa dan regangan lentur saat patah sekitar 0,84%. Pada pengujian tarik, kedua laminat menunjukkan karakteristik kegagalan yang cenderung getas. Pada pengujian lentur, laminat hibrida menunjukkan perkembangan kerusakan yang lebih bertahap dibandingkan laminat CFRP, yang ditunjukkan oleh fluktuasi beban pascapuncak, load plateau, serta kemampuan mempertahankan sebagian beban setelah kerusakan awal. Pengamatan makroskopik menunjukkan adanya patahan serat karbon, fiber pull-out, fiber bridging, edge delamination lokal, dan fragmentasi matriks. Hasil tersebut menunjukkan bahwa laminat hibrida memiliki kekuatan maksimum lebih rendah, tetapi memberikan karakteristik kerusakan lentur yang lebih progresif, sehingga berpotensi digunakan pada komponen struktural sekunder UAV.

KATA KUNCI

Laminat hibrida; vacuum infusion; perilaku lentur; analisis kegagalan; karakterisasi mekanik.