

## REKAYASA PANEL TAHAN PELURU DARI KOMPOSIT *HYBRIDE* SERAT RAMI DAN LOGAM KERAS DENGAN MATRIKS EPOKSI

### RINGKASAN

Di Indonesia, kebutuhan panel tahan peluru sangat tinggi dan masih diimpor, terutama untuk rompi dan helm tahan peluru. Disisi lain, serat rami mempunyai potensi sangat tinggi untuk dikembangkan menjadi panel tahan peluru. Hasil beberapa penelitian menunjukkan panel komposit dari serat rami berhasil menahan peluru level II standar NIJ, tetapi gagal di level III. Tujuan penelitian ini adalah membuat panel komposit tahan peluru level III barbahan dasar serat rami. Penelitian ini akan memodifikasi komposit serat rami yang sudah ada dengan menambahkan lamina TiN atau lapisan logam keras yang sangat keras sebagai penghancur peluru. Jadi komposit ini terbuat dari serat rami dan TiN atau lapisan logam keras sebagai *reinforcement* dan epoksi sebagai matriks yang selanjutnya disebut Komposit Epoksi Hybrid Rami-Logam Keras (KEHR-LK).

Penelitian ini menggunakan bahan serat rami, lapisan logam keras sebagai reinforcement dan epoksi sebagai matriks pengikat. Disain awal menggunakan logam keras TiN, tetapi gagal dilaksanakan karena industri yang memiliki mesin *Physical vapor deposition*(PVD) baru mampu membuat lapisan TiN dengan ketebalan 10  $\mu\text{m}$ . Akibatnya kekerasan plat yang dihasilkan dari proses ini dibawah 20 HRc sehingga tidak layak untuk lapisan logam keras. Solusi dari permasalahan ini mengganti logam keras TiN dengan material *hardfacing* yang memiliki kekerasan diatas 60 HRc. Pembuatan plat untuk lapisan keras ini menggunakan proses pengelasan. Elaktroda las yang diteliti sebagai logam keras untuk panel KEHR-LK adalah seri HV-800 dari NICO, MG-DUR 65 dari Tira, OK 84.78 dari ESAB dan Tungsten Carbide. Lapisan logam keras ini di hibridakan dengan serat rami. Serat rami dianyam secara *woven roving* sehingga menjadi lembaran-lembaran. Anyaman rami ini dimasukkan kedalam cetakan dan di basahi dengan matrikd epoksi dengan metode *hand lay up*. Setelah 10 lapisanyaman rami, plat logam keras masukkan dalam cetakan dan diberi epoksi dan selanjutnya tambah 2 lapis serat rami. Cetakan selanjutnya ditutup dan ditekan hingga memperoleh ketebalan 19-20 mm untuk memperoleh fraksi volume serat rami 55%. Langkah yang sama dilakukan kembali tetapi lapisan logam keras ditaruh setelah 12 lapisan rami. Setelah 8 jam, cetakan dibuka dan panel KEHR-LK siap diuji tembak. Senjata pistol Magnum dengan spesifikasi peluru 9x19 mm dan berat 124 gram ditembakkan dengan jarak 15 m untuk menguji ketahanan panel KEHR-LK level III. Pengujian tembak level IV menggunakan peluru 30-06 AP dengan senjata AK 47 dilakukan sebagai pra riset untuk mempelajari ketahanan pada level IV yang akan dibuat pada tahun ke-2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa KEHR-LK mampu menahan peluru level III dengan senjata pistol. Semua panel berhasil menahan peluru dari senjata pistol ini, termasuk komposit rami dengan epokasi 14 lapis tanpa logam keras. Panel KEHR-LK mampu menyerap energi dampak secara sempurna yang ditimbulkan dari peluru seberat 124 gr dengan kecepatan antara 3000-3300 m/detik. Jadi semua panel KEHR-LK mampu manahan peluru level III senjata pistol. Hasil pra riset untuk panel KEHR-LK level IV menunjukkan semua panel KEHR-LK 14 lapis tembus, tetapi kecepatan yang tersisa antara 940-1110 m/detik, atau sudah terserap 63-70%. Dengan modifikasi lapisan logam keras dan serat rami, diharapkan panel KEHR-LK dapat menahan peluru level IV yang pelaksanaannya direncanakan pada tahun ke-2.

**Kata Kunci** : panel KEHR-LK, komposit, serat rami, lapisan logam keras, peluru level III