E-PAPER PERPUSTAKAAN DPR-RI
http://epaper.dpr.go.id

Judul : Rompi Antipeluru dari Tandan Kosong Kelapa Sawit
Tanggal : Senin, 07 Februari 2022
Surat Kabar : Kompas
Halaman : 8

Rompi Antipeluru dari Tandan Kosong Kelapa Sawit

Peneliti dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB University berhasil mengembangkan rompi antipeluru yang bahan bakunya berasal dari serat tandan kosong kelapa sawit

Deonisia Arliinta

ki Indonesia sudah dapat memproduksi rompi antipeluru, seluruh bahan bakunya masih harus didatangkan dari luar negeri. Peneliti dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB University kini berhasil mengembangkan rompi antipeluru dengan bahan baku serat tandan kosong kelapa sawit yang sangat melimpah di Indonesia.

Hingga saat ini, Indonesia merupakan salah satu produsen kelapa sawit terbesar di dunia. Pada proses pengolahan tandan buah segar kelapa sawit akan dihasilkan minyak sawit mentah (CPO), kernel, tandan kosong, serat mesocarp, cangkang, dan limbah cair (POME). Pengolahan CPO biasanya akan menyisakan 40-60 persen limbah padat yang terdiri dari batang, pelepah, cangkang, dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS).

Khusus untuk TKKS, setiap hektar kebun kelapa sawit bisa menghasilkan sekitar 7,7 juta ton TKKS. Sebagai gambaran akan potensi TKKS di Indonesia, menurut data Kementerian Pertanian tahun 2019, luas tutupan sawit di Indonesia mencapai 16,38 juta hektar. Luasan ini tentu terdiri atas beraneka usia tanaman sawit yang turut menentukan produktivitasnya. Namun, selama ini tandan kosong tersebut belum diolah secara optimal. Oleh inovator dari Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) IPB

University, Siti Nikmatin, limbah padat hasil pengolahan kelapa sawit, yaitu TKKS, tersebut akhirnya diolah menjadi serat alam untuk bahan baku rompi antipeluru. Ini merupakan kabar baik untuk pemanfaatan limbah sawit. Selain itu, inovasi ini bisa menyumbang penghematan devisa negara serta mendukung kemandirian Indonesia dalam menghasilkan bahan baku peralatan militer tersebut. Ini mengingat rompi antipeluru yang diproduksi di Indonesia saat ini masih menggunakan serat kevlar berbahan sintetis yang harus diimpor.

”Dengan berlimpahnya TKKS, dibutuhkan diversifikasi produk. Penggunaan bahan sintetis kevlar yang saat ini digunakan jadi bahan baku juga perlu ada solusi produk substitusinya. Karena itu, inovasi ini diharapkan bisa menjadi solusi atas dua persoalan tersebut,” kata Siti.

Ia menuturkan, serat TKKS memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan dengan serat sintetis. Dari penelitian yang telah dilakukan, keunggulan tersebut antara lain ketersediaannya yang berlimpah dan berkelanjutan, dapat diperbarui, dapat terdegradasi secara biologis, harga murah, dapat diproses dengan alat sederhana, serta memiliki sifat mekanis dan termal yang baik.

Proses pengolahan TKKS memiliki dua bagian penting, yakni spikelet (bulir pada tandan) dan stalk (tangkai). Dalam pembuatan serat untuk bahan baku rompi antipeluru, bagian stalk yang digunakan. Stalk dibersihkan dari impuritas dengan kandungan kimia hemiselulosa sebesar 15 persen, selulosa 73 persen, lignin 8 persen, ekstraktif 3 persen, kadar air 3 persen, dan derajat kristalinitas sebesar 41,40 persen.

Serat TKKS yang diambil dari bagian stalk tersebut kemudian dibuat benang pilin yang sebelumnya direndam menggunakan bahan tahan api $CaOH_2$ dengan konsentrasi tiga molar selama 30 menit. Untuk memperkuatnya, epoksi dilakukan menggunakancampuranepoksi dan pengeras dengan perbandingan 1:1 pada aplikasi biokomposit antipeluru.

Benang pilin yang sudah dibentuk lalu ditenun menjadi lembaran kain dengan alat tenun bukan mesin. Untuk membuat rompi antipeluru, lembaran kain yang sudah dihasilkan ditumpuk sampai 15 lapisan yang disusun dalam bentuk anyaman dengan orientasi sudut tegak lurus dengan susunan seperti sandwich.

Tumpukan tersebut kemudian ditekan menggunakan mesin sehingga ketebalannya bisa mencapai 2 sentimeter. Jika tidak melalui proses ini, tumpukan dari lembaran kain tersebut bisa mencapai 10-20 sentimeter.

Setelah itu, proses yang dilakukan sama seperti membuat rompi pada umumnya. Pola dibuat terlebih dahulu, kemudian dibentuk menjadi sebuah rompi.

Adapun proses penelitian yang dilakukan ini mendapatkan dukungan dari Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS).

Hasil pengujian

Siti mengatakan, rompi antipeluru yang dibuat dari tandan kosong kelapa sawit kini sudah sampai pada tahap prototipe. Hasil uji makrobalistik menunjukkan, lembaran antipeluru yang dihasilkan tidak tembus peluru.

Uji balistik yang dilakukan menggunakan senjata bertipe Glock Inc Smyrna Ga dengan peluru tipe MUI-JHP A1 9 x 19 mm. Pada proses pengujian, peluru ditembakkan dengan kecepatan 320 meter per detik dan jarak tembak 30 meter dengan asumsi peluru bergerak lurus beraturan.

Hasil uji balistik juga menunjukkan material rompi dari TKKS ini mampu menyerap momentum sebesar 392 x 104 kg.m/s2 dan merambatkan energi kinetik ke seluruh luasan lembaran antipeluru. Dengan begitu, proyektil atau peluru dapat bergerak ke arah gravitasi. Dalam pengamatan visual, lembaran antipeluru juga tidak mengalami keretakan ataupun pecah.

Pengujian lebih lanjut

Siti menuturkan, sejumlah pengujian lebih lanjut masih harus dilakukan untuk menyempurnakan material antipeluru yang dikembangkan,terutama terkait fleksibilitas material yang digunakan.

Dalam proses pengujian, rompi yang dikembangkan ini dinilai masih kurang nyaman untuk digunakan karena terlalu kaku dan masih cukup berat. Pengujian lebih lanjut juga perlu dilakukan untuk penggunaan senjata laras panjang sebelum akhirnya bisa digunakan langsung di lapangan.Pengujian lain perlu dilakukan untuk melihat dampak pada organ tubuh pengguna.

”Harapannya, penelitian ini dapat digunakan secara luas sebagai material baju antipeluru yang saat ini 100 persen masih diimpor. Ini diperlukan untuk memperkuat pertahanan negara kita, khususnya untuk peralatan pendukung dari alutsista (alat utama sistem persenjataan),” tutur Siti.

Secara terpisah, Rektor IPB University Arif Satria menyampaikan, selain rompi antipeluru, inovasi lain juga dilakukan oleh peneliti IPB University terkait pemanfaatan limbah kelapa sawit. Inovasi tersebut antara lain penyanitasi tangan (hand sanitizer) organik, helm, serta pakaian dari limbah sawit.

”Dari sisi hulu kita juga terus kembangkan pemanfaatan sawit dengan prinsip sustainability (keberlanjutan). Kita harus membuktikan bahwa kita juga terus bergerak menuju sawit yang berkelanjutan,” katanya.

Menurut situs internet BPDPKS, saat ini biomassa kelapa sawit, seperti pelepah, batang, cangkang, serat mesocarp, tandan kosong kelapa sawit, dan palm kernel meal (PKM), sudah dimanfaatkan meski belum optimal. Contohnya, TKKS dan pelepah sebagai mulsa di kebun, limbah cair untuk biogas, limbahcair danTKKSuntukpupuk kompos, dan PKM sebagai campuran pakan ternak.

Selain itu, BPDPKS dalam program penelitian dan pengembangannya juga mendanai beberapa proposal penelitian pemanfaatan produk samping dari kebun sawit, di antaranya pemanfaatan dan pengolahan TKKS serta batang tanaman sawit.

TKKS juga berpotensi dimanfaatkan menjadi biokomposit untuk helm, bahan baku poliester, bioplastik, biooil/biogas, dan dimetil-eter (DME) untuk substitusi LPG. Adapun bagian batang tanaman sawit bisa dimanfaatkan sebagai bahanpaku pembuatankayu lapis, glukosa pati, serta asam laktat.