

TYRAX ESR

PILIHAN SEMPURNA UNTUK CETAKAN INJEKSI BIOKOMPOSIT



Magnus Glans - Manajer Aplikasi, Uddeholm

Abstrak

Keberlanjutan kini menjadi suatu hal yang disadari dan dibahas oleh hampir semua orang di seluruh dunia, mulai dari perusahaan besar hingga perorangan. Dalam industri cetakan plastik, biokomposit menawarkan jalan yang berkelanjutan bagi banyak produsen. Biokomposit adalah serat berbasis bio, seperti selulosa atau rami, dan berfungsi sebagai material pengisi alternatif yang ramah lingkungan, menggantikan serat kaca atau kalsium karbonat yang biasa digunakan. Namun, biokomposit juga memberikan tuntutan pada baja perkakas dalam aplikasinya, dengan kombinasi keausan dan korosi yang menjadi masalah yang paling sulit dipecahkan.

Tyrax ESR adalah baja perkakas tahan karat premium yang dikembangkan untuk aplikasi cetakan injeksi yang paling menantang. Baja ini dikenal dengan ketahanannya terhadap korosi, mampu-poles yang tinggi, dan keuletan yang baik, dikombinasikan dengan nilai kekerasan 56-58 HRC. Sangat direkomendasikan untuk digunakan dalam cetakan injeksi plastik untuk biokomposit.

Biokomposit

Keberlanjutan telah menjadi konsep yang diakui dan dibahas secara luas di seluruh dunia, yang melibatkan para pemangku kepentingan mulai dari perusahaan besar hingga konsumen perorangan. Dalam konteks industri cetakan plastik, biokomposit memberikan alternatif berkelanjutan yang layak bagi banyak produsen. Biokomposit terdiri dari serat berbasis bio, seperti selulosa atau rami, dan berfungsi sebagai alternatif yang ramah lingkungan untuk material pengisi tradisional, seperti serat kaca atau kalsium karbonat. Ketika dikombinasikan dengan polimer, bahan pengisi ini menghasilkan dampak lingkungan yang lebih rendah daripada plastik tradisional. Tren biokomposit berkembang pesat di seluruh dunia, terutama di Asia dan Eropa, terutama didorong oleh permintaan konsumen dan tujuan keberlanjutan yang ditetapkan oleh pemerintah dan negara.



Fig. 1 Biokomposit

Dalam industri otomotif, biokomposit digunakan untuk membentuk bagian interior dan komponen yang lebih kecil. Ini adalah cara yang efektif untuk mengurangi berat total kendaraan, yang mengarah pada konsumsi bahan bakar yang lebih rendah. Ini juga merupakan metode yang sangat baik untuk mengurangi jejak global. Dalam industri kemasan dan barang konsumen, biokomposit berfungsi sebagai pengganti plastik berbasis fosil, menciptakan alur material yang lebih sirkuler.

Namun, seperti kebanyakan material lainnya, tidak semua hal tentang biokomposit bersifat positif; ada beberapa tantangan yang terkait dengan pemrosesan bahan ini dalam aplikasi cetakan injeksi. Pertama, serat alami dalam biokomposit sensitif terhadap suhu tinggi, yang sering kali dapat menyebabkan degradasi serat selama pencetakan, sehingga kekuatan produk akhir berkurang. Serat-serat ini juga menyerap kelembapan, yang dapat menyebabkan cacat seperti gelembung atau permukaan akhir yang kurang baik jika tidak dikeringkan secara memadai. Selain itu, mencapai distribusi serat yang seragam di dalam matriks polimer merupakan hal yang kompleks, yang mempengaruhi kekuatan material. Terakhir, variabilitas dalam kualitas serat alami dapat menyebabkan ketidakkonsistenan dalam produksi, yang berdampak pada keandalan dan skalabilitas biokomposit.

Bukan hanya produknya sendiri yang menimbulkan tantangan; biokomposit juga menuntut ketahanan yang tinggi terhadap baja perkakas ketika diproses dalam mesin cetak injeksi. Seiring dengan meningkatnya jumlah bidikan (shots), pengisi serat kayu menyebabkan keausan yang signifikan pada grade baja seperti 1.2083. Akibatnya, pembuat cetakan injeksi cenderung memilih material non tahan-karat dengan tingkat kekerasan yang lebih tinggi yaitu 56-58 HRC untuk mengatasi masalah keausan. Namun, hal ini seringkali menyebabkan masalah korosi yang disebabkan oleh uap air yang dilepaskan oleh serat kayu selama pemrosesan. Uddeholm dan ASSAB telah terlibat dengan berbagai perusahaan selama pengembangan biokomposit dan telah merancang solusi yang sangat baik untuk memenuhi permintaan yang dibutuhkan pada baja cetakan.

Kenali masalahnya!

Jika seseorang menganalisis mekanisme kegagalan cetakan baja pada cetakan injeksi plastik, maka akan segera terlihat jelas bahwa cacat yang ditemukan pada baja perkakas sangat bergantung pada jenis plastik yang sedang diproses.

Sebagai contoh, saat memproses plastik PVC, injection moulder dapat mengantisipasi serangan korosi pada cetakan perkakas. Hal ini terjadi karena ketika plastik PVC diproses dan/atau terkena suhu yang biasanya di atas 180°C, akan dihasilkan asam dan gas. Salah satu dari gas tersebut adalah hidrogen klorida yang sangat korosif, sehingga perlu menggunakan baja perkakas dengan ketahanan korosi yang sangat baik untuk memproses jenis plastik ini.

Di sisi lain, ketika memproses plastik yang mengandung serat kaca dalam jumlah besar, seperti nilon berisi serat kaca-yang biasanya disebut sebagai PA6 atau PA66, produk ini biasanya memiliki kandungan serat kaca mulai dari 10% hingga 50%. Saat memproses jenis plastik ini, injection moulder dapat mengantisipasi keausan yang signifikan pada cetakan perkakas. Selain itu, jika tujuannya adalah untuk mencapai jumlah bidikan (shots) yang tinggi, baja perkakas harus memenuhi persyaratan substansial untuk ketahanan aus.

Berikut ini adalah daftar mekanisme kegagalan yang paling umum pada baja perkakas yang digunakan dalam cetakan injeksi plastik.



Korosi adalah mekanisme kegagalan yang paling umum pada cetakan injeksi plastik. Ada beberapa alasan yang menyebabkan terjadi korosi pada baja perkakas, di antaranya adalah:

- Resin agresif
- Korosi retak tegang (stress corrosion cracking)
- Kualitas air yang buruk
- Fenomena galvanis



Keausan adalah mekanisme kegagalan yang umum terjadi dalam cetakan injeksi plastik, dan timbul dalam bentuk abrasif & adhesif. Berikut ini adalah saran untuk cara menangani masalah keausan:

- Karbida sangat berkontribusi terhadap ketahanan aus, tidak hanya melalui tingkat kekerasan.
- Bedakan minimal 2 HRC di antara bagian yang saling bergeser (sliding parts)



Frekuensi kejadian retak pada cetakan baja perkakas dapat berkurang dalam cetakan injeksi plastik dibandingkan blanking atau pengecoran cetakan tegangan tinggi, Apa yang terjadi biasanya berkaitan dengan:

- Sharp radii. Sudut tajam
- Perkakas besar yang terbuat dari material dengan nilai keuletan rendah.
- Terkait dengan korosi dalam saluran pendingin.

Tyrax ESR

Tyrax ESR adalah baja perkakas tahan karat premium yang dikembangkan untuk aplikasi cetakan injeksi yang paling menantang. Baja ini dikenal dengan ketahanannya terhadap korosi, kemampuan poles yang tinggi, dan keuletan yang baik, dikombinasikan dengan nilai kekerasan 56-58 HRC. Tyrax ESR sangat ideal untuk cetakan yang membutuhkan hasil permukaan akhir yang sempurna seperti cermin, seperti yang digunakan dalam produksi komponen optik dan barang-barang konsumen berkualitas tinggi. Sifatnya yang halus, yang dicapai melalui proses Electro-Slag Remelting (ESR), menghasilkan tingkat kebersihan, ketangguhan, dan ketahanan aus yang lebih baik. Selain itu, Tyrax ESR menawarkan stabilitas dimensi yang sangat baik baik selama proses perlakuan panas maupun dalam penggunaannya. Komposisi inovatif dari bahan kimia Tyrax ESR berkontribusi pada kemampuan pengerasannya yang luar biasa, yang berarti bahwa, dibandingkan dengan sebagian besar material di pasaran, Tyrax ESR dapat mempertahankan sifat dan struktur mikro yang sama di seluruh bagian, bahkan dalam blok yang lebih besar.

Tyrax ESR hadir sebagai pilihan yang bisa diandalkan untuk cetakan berperforma tinggi, yang menawarkan keunggulan dalam estetika dan keawetan di lingkungan yang menantang.

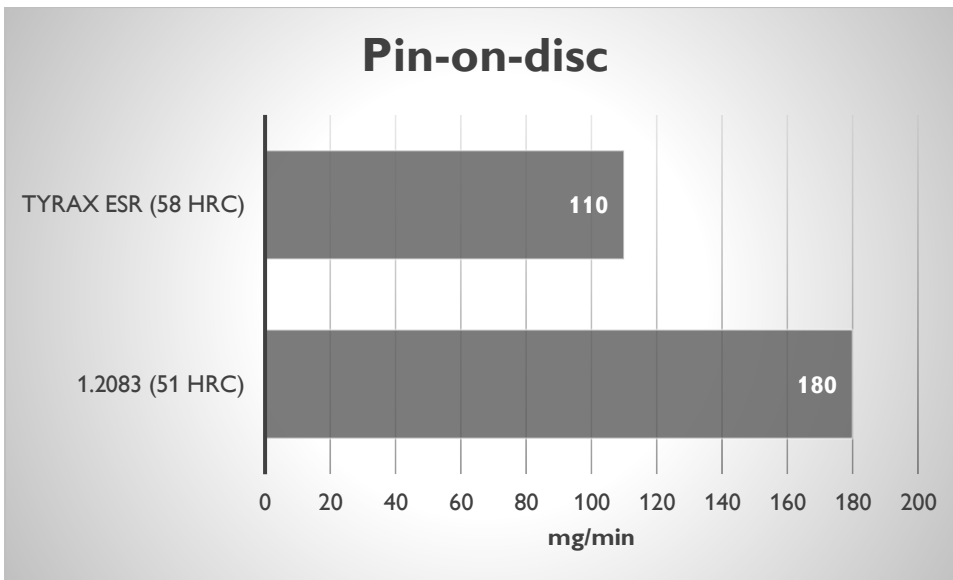
Ketahanan aus yang lebih baik dengan Tyrax ESR

Tyrax ESR menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan material standar 1.2083 yang merupakan material yang paling banyak digunakan di pasaran untuk cetakan injeksi plastik. Untuk membuktikan bahwa Tyrax ESR mengungguli material tipe 1.2083, hasil pengujian akan disajikan di bawah ini. Ketahanan aus yang lebih baik telah diuji melalui uji Pin-on-Disc. Penting untuk diperhatikan bahwa metode ini mengukur jumlah material yang terkikis, sehingga nilai yang diinginkan adalah nilai yang rendah. Pengujian ini membuktikan bahwa Tyrax ESR memiliki ketahanan aus yang lebih unggul

dibandingkan dengan material 1.2083 dan oleh karena itu akan meningkatkan umur pakai perkakas.



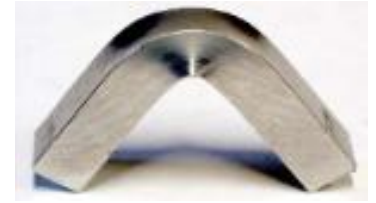
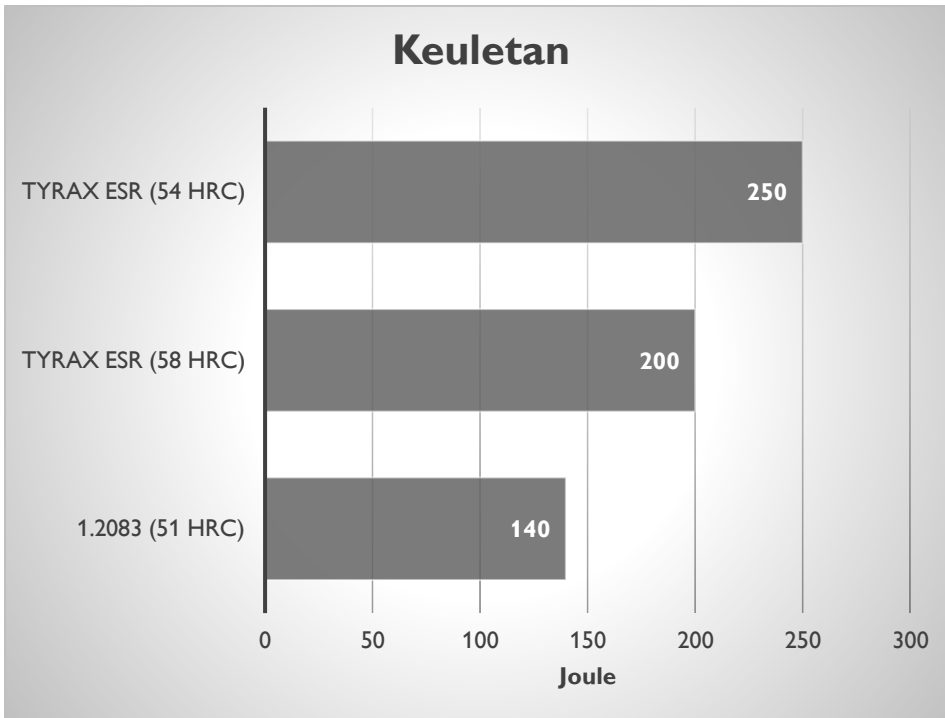
Gbr. 2 Ilustrasi metode pengujian Pin-on-disc.



Gbr. 3 Hasil dari percobaan Pin-On-Disc antara Tyrax ESR dan 1.2083.

Keuletan dan ketahanan korosi yang unggul dengan Tyrax ESR

Komposisi paduan canggih Tyrax ESR meningkatkan keuletan dan ketahanan terhadap korosi dibandingkan dengan jenis material 1.2083. Rahasiannya terletak pada optimalisasi struktur mikro yang dimiliki Tyrax ESR. Matriksnya mencapai tingkat kekerasan yang lebih tinggi dan memiliki jenis karbida yang berbeda yang lebih efektif terhadap abrasi. Penambahan nitrogen dalam sistem paduan juga berkontribusi pada ketahanan korosi yang lebih tinggi, yang dapat dilihat dari potensi yang lebih tinggi pada kurva polarisasi di bawah ini, dibandingkan dengan material tipe 1.2083.



Gbr. 4 Hasil dari pengujian tanpa takikan.

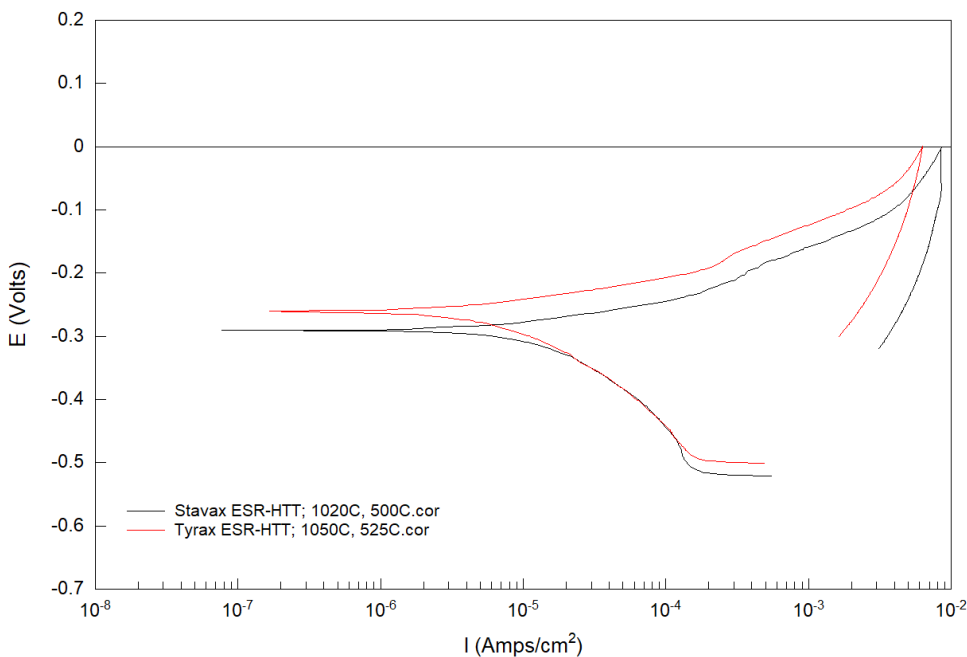
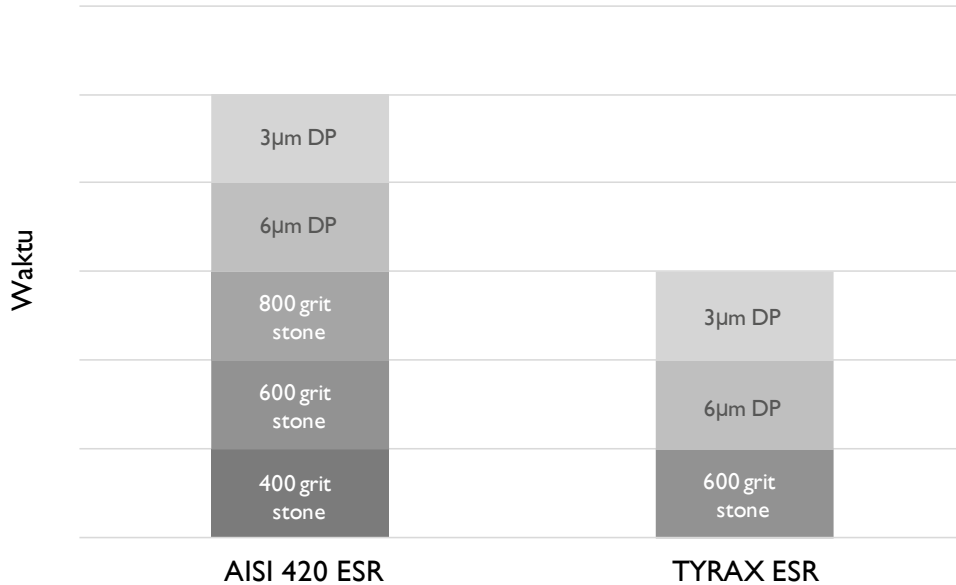


Fig. 5 Kurva polarisasi Tyrax ESR vs jenis material 1.2083

Mampu-poles terbaik di kelasnya

Banyak baja perkakas yang tidak dioptimalkan untuk proses pemolesan. Distribusi karbida dan tingginya jumlah pengotor (impurities) membuatnya sulit untuk mencapai hasil akhir yang mengkilap. Tyrax ESR memungkinkan untuk mencapai tingkat permukaan akhir A-1 dalam panduan SPI (standar Amerika untuk permukaan akhir) hanya dengan tiga langkah pemolesan, berbeda dengan material tipe 1.2083, yang membutuhkan lima langkah. Hal ini menghasilkan penghematan waktu sekitar 40%

selama pembuatan perkakas, sehingga mengurangi biaya yang tidak perlu. Permukaan seperti cermin yang Anda butuhkan.



Gbr. 6 Langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tingkat permukaan A-1.

Tabel 1. Panduan SPI.

Cetakan S.P.I Panduan finishing	Kekasaran rata - rata Nilai r.a	
	Mikroinci µ"	Mikrometer µm
A-0	0.1 - 0.5	0.003 - 0.013
A-1	0.5 - 1.0	0.013 - 0.025
A-2	1.0 - 2.0	0.025 - 0.051
A-3/ B1	2.0 - 4.0	0.05 - 0.10
B2	4.0 - 6.0	0.10 - 0.15
B3	9.0 - 10.0	0.23 - 0.25
C1	10.0 - 12.0	0.25 - 0.30

Kesimpulan

Biokomposit menawarkan jalan ke depan yang berkelanjutan bagi banyak produsen di industri cetakan plastik. Biokomposit terdiri dari serat berbasis bio seperti selulosa atau rami dan berfungsi sebagai material pengisi alternatif yang ramah lingkungan, menggantikan serat kaca atau kalsium karbonat yang biasa digunakan.

Secara global, tren biokomposit berkembang pesat, terutama di Asia dan Eropa, terutama didorong oleh permintaan konsumen dan tujuan keberlanjutan yang ditetapkan oleh pemerintah dan negara.

Hasil penelitian kami menunjukkan bahwa Tyrax ESR mengungguli material yang paling umum digunakan di industri, material tipe 1.2083/420, dalam semua aspek produksi cetakan injeksi plastik. Uddeholm dan ASSAB memahami mekanisme kegagalan yang memengaruhi baja perkakas saat memproses biokomposit.

Uddeholm dan ASSAB telah mengantisipasi pertumbuhan biokomposit dan telah berkolaborasi dengan berbagai perusahaan yang telah berupaya memproses plastik yang mengandung biokomposit selama pengembangannya. Hal ini memungkinkan Uddeholm dan ASSAB untuk memahami kebutuhan pasar.

Uddeholm dan ASSAB dengan bangga mempersembahkan solusi yang berkelanjutan dan hemat biaya untuk memproses plastik yang mengandung biokomposit, yang menawarkan alternatif yang lebih sehat daripada paduan tembaga berilium.