

# **Biodiesel B50: Tantangan Baru dan Strategi Menjaga Kualitas Bahan Bakar**

*Panduan praktis pengelolaan penyimpanan, pengujian, filtrasi, dan fuel polishing untuk menjaga keandalan sistem bahan bakar.*

Sejak 1 Juli 2026, Indonesia mulai menerapkan B50, yaitu campuran bahan bakar yang mengandung sekitar 50% FAME (Fatty Acid Methyl Ester) dan 50% solar berbasis minyak bumi. Perubahan ini bukan sekadar pergantian komposisi bahan bakar. Peningkatan kadar FAME turut mengubah perilaku bahan bakar selama penyimpanan dan penggunaannya, terutama terkait air, oksidasi, serta kemampuan melarutkan deposit lama di dalam tangki. Karena itu, tangki yang sebelumnya aman digunakan untuk B30 atau B40 belum tentu memiliki kondisi yang sama ketika beralih ke B50.

Bagi pengelola tangki, tim maintenance, operator genset, fasilitas industri, pertambangan, perkapalan, maupun data center, perubahan tersebut perlu diantisipasi melalui pengelolaan bahan bakar yang lebih terukur. Kualitas bahan bakar tidak cukup dinilai dari tampilannya yang jernih. Kontaminan berukuran sangat kecil, dissolved water, mikroorganisme, maupun endapan di dasar tangki dapat berkembang tanpa terlihat hingga akhirnya memengaruhi filter, pompa, injector, dan keandalan mesin.

## **Mengapa B50 membutuhkan perhatian lebih?**

FAME memiliki sifat higroskopis, sehingga lebih mudah menyerap dan menahan air dibandingkan solar murni. Air di dalam tangki dapat hadir dalam tiga bentuk: free water yang mengendap di dasar tangki, emulsified water yang terdispersi dalam bahan bakar, dan dissolved water yang terlarut serta tidak terlihat secara visual. Keberadaan air dapat mempercepat korosi, menurunkan lubricity, serta menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme.

B50 juga lebih mudah mengalami oksidasi. Dalam kondisi penyimpanan yang bersih, kering, dan sejuk, bahan bakar dapat bertahan sekitar 3–6 bulan, tetapi degradasi dapat berlangsung lebih cepat apabila kondisi tangki tidak ideal. Proses degradasi dapat menghasilkan asam organik, gum, sedimen, dan kontaminan lain yang berpotensi mengganggu sistem bahan bakar.

Karakteristik lain yang perlu diperhatikan adalah efek pelarut atau solvency. Ketika B50 pertama kali digunakan, deposit yang telah menumpuk selama bertahun-tahun pada dinding dan dasar tangki dapat terlepas. Material tersebut kemudian terbawa aliran bahan bakar dan meningkatkan beban kontaminasi pada filter. Karena itu, penyumbatan filter pada minggu-minggu awal penggunaan B50 dapat berasal dari deposit lama yang terangkat, bukan semata-mata karena kualitas bahan bakar baru.

## **Bahan bakar bersih sangat penting untuk mesin diesel modern**

Perkembangan sistem injeksi diesel membuat kebutuhan terhadap bahan bakar bersih semakin tinggi. Sistem common rail modern dapat bekerja pada tekanan hingga sekitar 2.400 bar, dengan lubang nozzle injector berukuran sekitar 2–3 mikron. Partikel yang tidak terlihat oleh mata dapat mengikis komponen injector, mengubah spray pattern, menurunkan kualitas pembakaran, dan mempercepat penurunan performa.

Air juga dapat menimbulkan masalah pada sistem bahan bakar. Selain memicu korosi pada tangki, pipa, pompa, dan komponen logam, air dapat mengurangi lubricity sehingga komponen injector lebih cepat aus. Pada kondisi tertentu, air juga mendukung pertumbuhan mikroorganisme yang menghasilkan sludge dan biofilm.

Karena itu, target kebersihan bahan bakar sebaiknya tidak hanya berdasarkan pemeriksaan visual. Panduan teknis menggunakan ISO 4406 sebagai salah satu acuan untuk mengklasifikasikan jumlah partikel. ISO 18/16/13 adalah batas maksimum tingkat kontaminasi partikel yang ditetapkan Worldwide Fuel Charter, sedangkan nilai yang lebih rendah menunjukkan bahan bakar yang lebih bersih. Target aktual tetap perlu disesuaikan dengan persyaratan aplikasi dan produsen mesin.

## **Tiga sumber kontaminasi utama yang perlu dikendalikan**

Pertama adalah air. Air dapat masuk melalui kondensasi akibat perubahan suhu, bahan bakar dari proses distribusi, air hujan yang masuk melalui manhole atau breather, maupun perubahan kondisi yang menyebabkan dissolved water berubah menjadi free water. Free water yang mengendap di dasar tangki menjadi lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme.

Kedua adalah mikroorganisme atau yang sering disebut diesel bug. Mikroba dapat hidup pada fase air maupun bahan bakar dan membentuk biofilm pada permukaan tangki. Kondisi hangat di iklim tropis Indonesia, ditambah keberadaan air, dapat meningkatkan risiko pertumbuhan bakteri, kapang, dan ragi. Biofilm yang telah menempel pada dinding tangki tidak dapat dihilangkan hanya dengan proses filtrasi.

Ketiga adalah partikel padat, seperti debu, pasir, karat, serat, wax, asphaltene, dan endapan karbon. Sumbernya dapat berasal dari proses pengisian, korosi, deposit lama, maupun

distribusi bahan bakar. Partikel dapat mengendap di dasar tangki lalu teraduk kembali ketika level bahan bakar berubah atau tangki mengalami getaran.

## **Dari pengujian menuju Fuel Management System**

Pengelolaan B50 sebaiknya dilakukan sebagai Fuel Management System, yaitu pendekatan yang mencakup seluruh siklus bahan bakar mulai dari penerimaan, penyimpanan, pemantauan, hingga penggunaan oleh mesin. Pendekatan ini terdiri dari lima elemen utama: testing, cleaning, protection, monitoring, dan documentation.

Fuel testing menjadi dasar pengambilan keputusan. Untuk static storage, pengujian disarankan minimal setiap enam bulan dan dapat dilakukan lebih sering pada fasilitas kritis. Selama masa transisi B40 ke B50, panduan merekomendasikan interval tiga bulan sekali. Sampel sebaiknya diambil dari bagian atas, tengah, dan dasar tangki karena kondisi di setiap kedalaman dapat berbeda, terutama ketika air dan sludge terkonsentrasi di bagian bawah.

Parameter yang dapat diperiksa antara lain jumlah partikel berdasarkan ISO 4406, kandungan air, microbial activity, kandungan FAME, dan wear metal content. Pengujian dapat dilakukan melalui jasa pihak ketiga, secara mandiri menggunakan perangkat portable, atau dengan metode hybrid. Self-Service Testing memungkinkan hasil tertentu diperoleh dalam hitungan menit, sedangkan parameter seperti aktivitas mikroorganisme dan wear metal content tetap memerlukan analisis laboratorium.

## **Fuel Polishing sebagai bagian dari pengendalian kontaminasi**

Fuel Polishing System merupakan proses pemulihan kualitas bahan bakar melalui sirkulasi dan filtrasi berulang hingga tingkat kebersihan yang ditargetkan tercapai. Sistem ini dapat mengurangi free water, emulsified water, partikel padat, serta mikroorganisme yang masih tersuspensi, tergantung jenis dan ukuran filter. Namun, dissolved water dan biofilm yang telah melekat pada permukaan tangki tidak dapat dihilangkan sepenuhnya melalui proses tersebut. Jika biofilm telah terbentuk, tank cleaning perlu dilakukan sebelum fuel polishing.

Konfigurasi fuel polishing dapat berupa kidney-loop, yaitu bahan bakar disaring lalu dikembalikan ke tangki yang sama, atau transfer, yaitu bahan bakar dipindahkan ke tangki lain setelah melalui filtrasi. Sistem juga dapat ditempatkan pada proses receiving untuk mencegah kontaminan masuk ke tangki sejak awal.

Pemilihan sistem perlu mempertimbangkan volume tangki, flow rate, jarak dan head pompa, tingkat kontaminasi, jenis filter, serta kebutuhan operasional. Filter tersedia dalam rating 3, 6, 10, dan 25 mikron. Sistem multi-stage filtration dapat digunakan untuk menangkap partikel besar terlebih dahulu sebelum bahan bakar melewati filter yang lebih halus. Untuk air, pilihan media dapat berupa water absorber atau coalescer sesuai kondisi dan kebutuhan aplikasi.

## **Langkah praktis menghadapi B50**

Pengelolaan B50 tidak berhenti setelah fuel polishing dilakukan. Tangki penyimpanan utama sebaiknya tidak menyimpan stok B50 lebih dari sekitar enam bulan, sedangkan bahan bakar di tangki unit dianjurkan tidak mengendap lebih dari tiga bulan. Setelah unit selesai beroperasi, pengisian tangki hingga penuh dapat membantu mengurangi ruang udara dan potensi kondensasi. Tangki juga perlu tertutup rapat dan, bila memungkinkan, menggunakan breather untuk mengurangi masuknya kelembapan dari udara luar.

Pada tahap awal penggunaan B50, perhatian khusus perlu diberikan pada filter karena deposit lama dapat terlepas. Panduan merekomendasikan penggantian fuel filter lebih awal dan mempercepat interval penggantian menjadi sekitar 50% dari interval normal selama beberapa siklus pertama, kemudian kembali ke interval standar setelah sistem dinyatakan bersih. Menyediakan filter cadangan di lokasi juga penting untuk fasilitas yang membutuhkan keandalan tinggi.

## **Kesimpulan**

Implementasi B50 membawa perubahan pada cara bahan bakar perlu dikelola di dalam tangki. Peningkatan kandungan FAME membuat pengendalian air, oksidasi, deposit, mikroorganisme, dan partikel menjadi semakin penting. Kualitas bahan bakar yang baik tidak hanya melindungi filter dan injector, tetapi juga membantu mengurangi risiko downtime dan biaya perbaikan.

Strategi yang efektif adalah menggabungkan pengujian berkala, penyimpanan yang benar, pengendalian air, filtrasi, fuel polishing, monitoring, dan dokumentasi dalam satu Fuel Management System. Sebelum melakukan tindakan, kondisi aktual tangki dan bahan bakar sebaiknya dinilai melalui sampling dan testing. Dengan pendekatan berbasis data, pengelola dapat menentukan apakah fasilitas membutuhkan monitoring rutin, fuel polishing, peningkatan filtrasi, tank cleaning, atau tindakan korektif lainnya.