

Pakan 2.0 Jadi Transformasi Akuakultur Berkelanjutan



Pengecekan anco untuk memantau kondisi dan nafsu makan udang. (Foto Luthfi Yusuf)

Selama beberapa dekade, pakan terutama dipandang sebagai sumber nutrisi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan ikan dan udang. Ukuran keberhasilannya pun relatif sederhana, yakni pertumbuhan optimal, feed conversion ratio (FCR) rendah, dan harga yang ekonomis.

Namun, perkembangan industri akuakultur membuat ukuran tersebut tidak lagi cukup. Perubahan iklim, fluktuasi harga bahan baku—terutama tepung ikan—kenaikan biaya produksi, ancaman penyakit, tuntutan keberlanjutan, serta kebutuhan efisiensi mendorong perubahan cara pandang terhadap pakan. Konsep Pakan 2.0 menempatkan pakan

bukan sekadar sumber nutrisi, tetapi bagian dari sistem produksi. Kualitas pakan dinilai dari kemampuannya menyediakan nutrisi secara tepat, meningkatkan utilisasi dan retensi protein serta energi, menjaga kesehatan pencernaan, mendukung kompetensi imun, membantu hewan menghadapi stres dan infeksi, sekaligus menjaga kualitas lingkungan.

Dari Pakan Konvensional Menuju Pakan 2.0

Pakan konvensional tetap menjadi fondasi penting karena protein, lipid, karbohidrat, vitamin, mineral, dan energi merupakan kebutuhan dasar untuk pertumbuhan. Namun, dua pakan dengan kadar protein yang sama belum tentu menghasilkan performa yang sama. Demikian pula, FCR yang serupa belum tentu menghasilkan keuntungan ekonomi dan dampak lingkungan yang sama.

Perbedaan kualitas bahan baku, pencernaan, profil asam amino, palatabilitas, stabilitas pakan di air, respons fisiologis, dan interaksi dengan

lingkungan dapat menghasilkan respons yang berbeda pada ikan dan udang.

Di sinilah Pakan 2.0 memperoleh relevansinya. Pakan harus dirancang berdasarkan fungsi, bukan hanya komposisi kimia. Kadar protein kasar tidak lagi menjadi satu-satunya ukuran. Yang lebih penting adalah *bioavailability*, pencernaan, keseimbangan nutrisi, serta energi yang benar-benar dapat dimanfaatkan oleh hewan.

Demikian pula, bahan baku alternatif tidak cukup dinilai berdasarkan harga. Konsistensi kualitas, ketersediaan, daya cerna, faktor antinutrisi, jejak lingkungan, dan kontribusinya terhadap biaya produksi perlu menjadi pertimbangan.

Presisi Nutrisi sebagai Fondasi

Salah satu karakter utama Pakan 2.0 adalah berkembangnya konsep presisi nutrisi. Nutrien diberikan dalam jumlah dan bentuk yang sesuai dengan spesies, ukuran, fase pemeliharaan—*hatchery*, *nursery*, maupun *grow-out*—kondisi lingkungan, serta target produksi.

Konsep protein ideal juga semakin penting. Formulasi tidak lagi sekadar mengejar kadar protein tinggi, tetapi memastikan asam amino esensial seperti *lysine*, *methionine*, dan *threonine* tersedia dalam proporsi yang sesuai.

Kebutuhan nutrisi pun bersifat dinamis. Hewan pada fase awal memiliki kebutuhan berbeda dengan fase pembesaran. Demikian pula perubahan suhu, salinitas, kepadatan tebar, kualitas air, stres, dan tekanan penyakit dapat memengaruhi kebutuhan metaboliknya.

Karena itu, pengembangan Pakan 2.0 akan semakin bergantung pada kombinasi data, nutrisi, teknologi formulasi, dan pemahaman fisiologi hewan.

Pakan sebagai Bagian dari Sistem Kesehatan

Perubahan penting lainnya adalah meningkatnya perhatian terhadap hubungan antara nutrisi dan kesehatan. Pakan tidak hanya menyediakan energi dan nutrien untuk pertumbuhan, tetapi juga dapat memengaruhi respons imun, integritas sistem pencernaan, mikrobiota, serta kemampuan ikan dan udang menghadapi stres.



Oleh:

Romi Novriadi

Dosen Program Studi Teknologi Akuakultur,
Politeknik Ahli Usaha Perikanan
Sekretaris Jenderal Masyarakat Akuakultur
Indonesia (MAI)

Konsep *nutrition-immune-health axis* menjadi semakin relevan. Nutrisi yang tepat dapat mendukung fungsi imun dan menjaga integritas jaringan. Sebaliknya, formulasi yang tidak seimbang dapat meningkatkan kerentanan terhadap stres dan penyakit.

Berbagai bahan fungsional pun mulai banyak digunakan, seperti β -glukan, mannan oligosaccharides (MOS), nukleotida, prebiotik, probiotik, fitosterol, ragi, ekstrak tanaman, dan minyak esensial.

Namun, Pakan 2.0 tidak berarti semakin banyak aditif semakin baik. Efektivitasnya bergantung pada dosis, spesies, kualitas bahan, kondisi lingkungan, status kesehatan, dan jenis tekanan yang dihadapi. Suplementasi berlebihan bahkan dapat menimbulkan efek yang tidak diharapkan, termasuk gangguan regulasi respons imun.

Karena itu, bahan fungsional sebaiknya diposisikan sebagai bagian dari strategi manajemen kesehatan, bukan sebagai “jaminan” terhadap penyakit tertentu.

Bahan Baku Alternatif, Bukan Sekadar Mengganti Fish Meal

Agenda besar Pakan 2.0 adalah memperluas sumber protein dan mengurangi ketergantungan terhadap tepung serta minyak ikan. Berbagai alternatif telah berkembang, mulai dari bungkil kedelai, *double distillers dried grain solubles* (DDGS), tepung serangga, *single-cell protein*, tepung mikroba, hingga bahan yang dihasilkan melalui fermentasi dan enzimisasi.

Namun, substitusi tidak dapat dilakukan dengan prinsip sederhana “bahan A diganti bahan B”. Profil asam amino, kecernaan, palatabilitas, mineral, faktor antinutrisi, dan kemampuan bahan untuk diproses menjadi pakan harus diperhitungkan.

Karena itu, pengembangan bahan baku Pakan 2.0 bukan hanya mengenai *replacement*, tetapi juga *optimization*. Tujuannya adalah mendapatkan kombinasi bahan yang efektif secara biologis, efisien secara ekonomi, dan lebih berkelanjutan.

Pakan dan Ekonomi Produksi

Pakan merupakan salah satu komponen biaya terbesar dalam budidaya. Karena itu, pembudidaya tidak seharusnya hanya melihat harga pakan per kilogram. Yang lebih penting adalah



Pakan 2.0 kiri dan pakan konvensional kanan. Konsep pakan 2.0 tidak merubah struktur pakan tetapi lebih kepada bioavailability nutrisi yang seimbang

biaya untuk menghasilkan biomassa.

Pakan dengan harga lebih rendah tetapi menghasilkan FCR lebih buruk dapat meningkatkan biaya produksi. Sebaliknya, pakan yang lebih mahal dapat menjadi lebih ekonomis jika mampu meningkatkan pertumbuhan, menekan FCR, meningkatkan kelulushidupan, atau memperpendek waktu pemeliharaan.

Dengan demikian, konsep *feed cost per gain* menjadi lebih relevan.

Pembudidaya pada akhirnya tidak membeli pakan untuk mendapatkan pakan, tetapi membeli pakan untuk menghasilkan biomassa yang sehat dan menguntungkan.

Pakan, Lingkungan, dan Sustainability

Pakan 2.0 juga harus menjawab tuntutan keberlanjutan. Pemilihan bahan baku perlu mempertimbangkan penggunaan lahan dan air, energi, emisi karbon, transportasi, limbah, serta dampaknya terhadap ekosistem.

Pendekatan *life cycle assessment* (LCA) dapat digunakan untuk membandingkan jejak lingkungan berbagai bahan baku dan formulasi. Di sisi lain, peningkatan kecernaan dan retensi nutrisi dapat membantu mengurangi pelepasan nutrisi ke lingkungan.

Aspek ini semakin penting karena efisiensi pakan tidak hanya menentukan biaya produksi, tetapi juga menentukan seberapa besar nutrisi yang terbuang ke lingkungan budidaya.

Teknologi dan Feeding Management

Pakan yang baik tidak akan memberikan hasil optimal tanpa proses produksi dan pemberian yang tepat. Teknologi *pelleting*, ekstrusi, pencampuran presisi, dan *coating* dapat membantu meningkatkan kualitas fisik serta nutrisi

pakan. Stabilitas pakan di dalam air juga penting, terutama pada budidaya udang, agar nutrisi tidak terlalu cepat larut sebelum dikonsumsi.

Di tingkat *farm*, penggunaan sensor, kamera bawah air, *automatic feeder*, dan analisis perilaku dapat membantu menentukan kapan, berapa banyak, dan seberapa sering pakan diberikan.

Pada udang yang memiliki karakter *continuous feeder*, misalnya, pendekatan *acoustic feeding* atau pemberian pakan berdasarkan respons suara dapat menjadi salah satu strategi untuk menyesuaikan pemberian pakan dengan kebutuhan aktual. Berdasarkan riset yang dilakukan penulis, pendekatan tersebut berpotensi meningkatkan pertumbuhan sekaligus membantu menekan akumulasi amonia, nitrit, dan fosfor di lingkungan budidaya.

Pakan sebagai Sistem, Bukan Sekadar Produk

Pada akhirnya, Pakan 2.0 bukan sekadar generasi baru produk pakan, tetapi cara pandang baru terhadap peran pakan dalam ekosistem produksi akuakultur.

Pakan harus mampu mendukung pertumbuhan yang efisien, kesehatan dan ketahanan terhadap stres, pemanfaatan bahan baku secara optimal, efisiensi biaya, serta pengurangan dampak lingkungan.

Karena itu, keberhasilan pakan tidak lagi cukup diukur dari kadar protein, harga per kilogram, atau FCR semata. Ukuran yang lebih relevan adalah seberapa efektif pakan mengubah sumber daya menjadi biomassa yang sehat dan bernilai ekonomi, melalui proses produksi yang efisien sekaligus bertanggung jawab terhadap lingkungan. ●