

Konsep Protein Ideal

Protein merupakan komponen nutrisi utama dalam formulasi pakan udang *Penaeus vannamei* karena berperan langsung dalam pertumbuhan, regenerasi jaringan, dan aktivitas metabolik.



DOK. PRIBADI

Oleh: Dr Romi Novriadi*

Kebutuhan protein tidak hanya ditentukan oleh jumlah total protein yang dikandung pakan, tetapi juga oleh keseimbangan asam amino esensial yang membentuknya. Konsep *protein ideal* muncul sebagai pendekatan untuk memastikan bahwa rasio antar asam amino dalam pakan sesuai dengan kebutuhan fisiologis udang, sehingga efisiensi pemanfaatan protein dapat ditingkatkan dan nitrogen yang terbuang ke lingkungan dapat ditekan.

Konsep protein ideal mengacu pada penyusunan komposisi asam amino yang mendekati pola asam amino tubuh atau jaringan target organisme. Dalam udang *Vannamei*, asam amino seperti metionin, lisin, treonin, arginin, dan triptofan menjadi perhatian utama karena sering kali menjadi faktor pembatas pertumbuhan. Ketidakseimbangan salah satu asam amino ini dapat menyebabkan pemanfaatan protein yang tidak efisien, meskipun kadar protein total dalam pakan tinggi. Oleh karena itu, formulasi pakan yang hanya berorientasi pada persentase protein tanpa memperhatikan profil asam amino dapat menyebabkan pemborosan sumber daya dan peningkatan biaya produksi.

Penerapan konsep protein ideal memungkinkan formulasi pakan dengan kandungan protein yang lebih rendah tanpa menurunkan performa pertumbuhan. Dengan memanfaatkan bahan baku nabati yang diperkaya asam amino sintetis atau melalui fermentasi, nutrisyonis dapat menyeimbangkan profil asam amino sesuai kebutuhan udang.

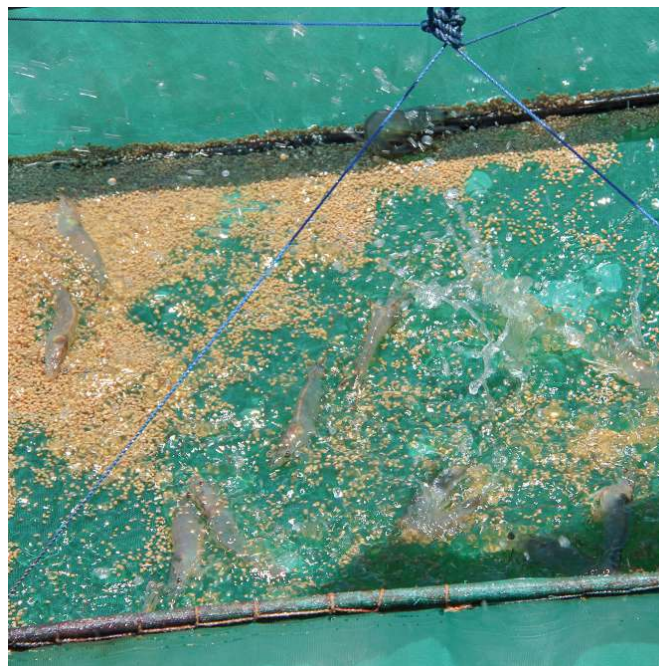
Pendekatan ini tidak hanya efisien secara ekonomi, tetapi juga mendukung keberlanjutan karena mengurangi ketergantungan terhadap sumber protein hewani seperti tepung ikan, atau bahan baku premium seperti tepung bungkil kedelai yang semakin mahal dan terbatas ketersediaannya. Sebagai contoh dalam penerapan *blending strategy* untuk menggunakan bahan baku ekonomis untuk menggantikan penggunaan bahan baku yang lebih mahal seperti bungkil kedelai tercantum dalam riset yang dapat di sitasi di Novriadi *et al* 2022 dan 2024.

Pada hasil riset tersebut, penggunaan Jagung DDGS (*Distillers Dried Grains with Solubles*) yang merupakan hasil samping dari proses

Tabel 1. Profil kebutuhan asam amino dalam pakan pembesaran Udang

No	Asam amino	Unit	Minimum
1	Arginine	%	4.77
2	Histidine	%	0.67
3	Isoleucine	%	1.21
4	Leucine	%	1.96
5	Lysine	%	2.46
6	Methionine	%	0.67
7	Phenylalanine	%	1.36
8	Threonine	%	1.19
9	Tryptophan	%	0.32
10	Valine	%	1.44

SUMBER: THE INTERNATIONAL AQUACULTURE FEED FORMULATION DATABASE



DOK. TROBOS

Pengontrolan pakan dan udang

al untuk Vannamei

pembuatan etanol atau bioetanol dari jagung tidak berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan udang *P. vannamei*. Ketika diseimbangkan oleh suplementasi lysine, metionin, dan threonine. Bahkan masih dari Tabel 2, diketahui bahwa nilai ekonomis pakan Ketika diformulasikan menggunakan DDGS turun hingga 3,05%.

Tabel 2. Formulasi pakan dengan menggunakan 3 level imbuhan DDGS

Bahan baku (%)	Perlakuan pakan			
	D0	D5	D10	D15
Tepung bungkil kedelai	25.0	22.5	20.0	17.5
Poultry by-product meal	20.3	20.3	20.3	20.3
Tepung ikan	8.0	8.0	8.0	8.0
Corn DDGSd	0.0	5.0	10.0	15.0
Tuna hydrolysate	2.0	2.0	2.0	2.0
Squid liver powder	6.0	6.0	6.0	6.0
Tepung terigu	31.9	29.3	26.8	24.2
Soy lecithin	1.5	1.5	1.5	1.5
Minyak ikan	1.0	1.0	1.0	1.0
Monocalcium phosphate	1.8	1.8	1.8	1.8
L-lysine	0.00	0.04	0.09	0.14
DL-methionine	0.19	0.18	0.17	0.17
L-threonine	0.08	0.08	0.08	0.09
Mineral premix	1.20	1.20	1.20	1.20
Vitamin premix	0.41	0.41	0.41	0.41
Magnesium sulphate	0.35	0.35	0.35	0.35
Choline chloride	0.20	0.20	0.20	0.20
Anti-jamur	0.12	0.12	0.12	0.12
Formulation cost (IDR/kg)*	10.142	10.037	9.933	9.833

D0= tanpa DDGS; D5= 5% DDGS menggantikan tepung bungkil kedelai (TBK); D10 = 10% DDGS menggantikan TBK; D15 = 15% DDGS menggantikan TBK

Tabel 3
Komposisi proksimat dan level asam amino pakan untuk uji coba yang dilakukan selama 52 dan 84 hari.

Nutrient Composition (as is basis)	Diet			
	D0	D5	D10	D15
Komposisi proksimata				
Dry matter (%)	91.58	90.37	89.91	90.88
Crude protein (%)	36.90	35.60	35.56	37.49
Crude lipid (%)	7.23	7.13	7.76	7.84
Ash (%)	9.11	9.37	8.82	9.21
Phosphorus (%)	1.55	2.03	1.54	1.84
Gross energy (MJ/kg)*	17.70	17.78	17.87	17.95
Analisa profil asam aminob				
Methionine (%)	0.84	0.85	0.86	0.89
Lysine (%)	2.07	2.03	2.00	2.09
Threonine (%)	1.46	1.46	1.42	1.49
Tryptophan (%)	0.41	0.40	0.38	0.39
Arginine (%)	2.36	2.36	2.25	2.37
Isoleucine (%)	1.50	1.51	1.43	1.54
Leucine (%)	2.59	2.63	2.56	2.75
Valine (%)	1.71	1.73	1.66	1.78
Histidine (%)	0.97	0.97	0.95	0.85
Phenylalanine (%)	1.62	1.64	1.55	1.63

A ANALISA PROKSIMAT DILAKUKAN DI PT SURI TANI PEMUKA, INDONESIA.
B KOMPOSISI ASAM AMINO DIANALISA OLEH EVONIK (SEA) PTE LTD, SINGAPORE.
* GROSS ENERGY DIKALKULASI DARI CRUDE PROTEIN (23.6 KJ/G), CRUDE LIPID (38.5 KJ/G) DAN NITROGEN FREE EXTRACT (17.3 KJ/G).

Dari hasil yang ditunjukkan di tabel 3 dapat dilihat bahwa dengan aplikasi konsep protein ideal, walaupun bahan baku yang umum digunakan seperti TBK, ketika penggunaannya diganti dengan DDGS dan diseimbangkan dengan suplementasi asam amino lysine, metionin dan threonine, profil nutrisi diantara semua pakan yang diproduksi tidak memiliki perbedaan signifikan. Dari hasil yang ditunjukkan di tabel 4, terlihat bahwa dari dua fase uji coba Pertumbuhan dengan dua durasi waktu berbeda (52 dan 84 hari) terlihat bahwa penggunaan DDGS dengan harga lebih murah untuk menggantikan penggunaan TBK yang lebih mahal, hingga sebanyak 15%, tidak memberikan dampak negative terhadap Pertumbuhan, jumlah pakan dikonsumsi, rasio konversi pakan, dan juga tingkat kelulushidupan udang.

Tabel 4
Pertumbuhan, konsumsi pakan, konversi pakan, dan biaya pakan per pertambahan berat badan udang putih Pasifik dari dua percobaan pemberian pakan terpisah. Nilai rata-rata terdiri dari sepuluh dan delapan ulangan dari percobaan 1 dan 2.

Diet	IBWa (g)	FBWb (g)	TGCc	Fle (g/shrimp)	FCRd	FCGf (IDR/kg gain)	Survival (%)
Periode 52 hari percobaan pertama							
D0	1.04	10.17	0.077	16.83	1.85	18.783	86.79
D5	1.06	10.90	0.080	16.85	1.72	17.289	89.42
D10	1.03	10.30	0.078	16.81	1.82	18.077	90.17
D15	1.03	10.17	0.078	17.17	1.89	18.541	90.75
PSEg	0.0126	0.2367	0.0011	0.2220	0.0447	445.5	2.3956
p-value	0.2573	0.0856	0.2257	0.5969	0.0525	0.0822	0.5985

Periode 84 hari percobaan kedua

D0	5.20	18.51	0.035	27.56	2.08	21.056	67.50
D5	5.19	19.29	0.036	28.20	2.00	20.063	70.00
D10	5.17	18.90	0.036	28.91	2.11	21.003	70.75
D15	5.19	19.49	0.037	29.90	2.10	20.684	66.00
PSE	0.0749	0.3741	0.0007	0.8491	0.0707	703.2	6.6299
p-value	0.9919	0.2342	0.3009	0.2251	0.6192	0.7079	0.7253

^a IBW = initial body weight / berat rata-rata awal

^b FBW = final body weight / berat rata-rata akhir

^c TGC = thermal-unit growth coefficient.

^d FCR = feed conversion ratio / rasio konversi pakan

^e FI = feed intake / jumlah pakan dikonsumsi

^f FCG = feed cost per weight gain / biaya pakan per satuan unit Pertumbuhan udang

^g PSE = pooled standard error.

Selain itu, konsep protein ideal juga berperan penting dalam mengurangi beban lingkungan dari kegiatan budidaya. Protein yang tidak termanfaatkan akan diekskresikan dalam bentuk nitrogen anorganik yang berpotensi menurunkan kualitas air dan menyebabkan eutrofikasi. Dengan komposisi asam amino yang tepat, konversi pakan menjadi biomassa udang menjadi lebih efisien, menurunkan rasio FCR (*Feed Conversion Ratio*), dan mendukung sistem produksi yang lebih ramah lingkungan.

Secara keseluruhan, penerapan konsep protein ideal dalam pakan Vannamei merupakan strategi penting menuju budidaya yang efisien dan berkelanjutan. Pendekatan ini menuntut pemahaman mendalam tentang kebutuhan asam amino spesifik udang, ketersediaan bahan baku lokal, serta teknologi formulasi yang tepat. Ke depan, integrasi antara data biologi molekuler, metabolomik, dan teknik formulasi modern diharapkan dapat memperkuat implementasi konsep protein ideal, menghasilkan pakan yang tidak hanya mendukung produktivitas, tetapi juga keberlanjutan industri akuakultur. ●TROBOS

*Dosen Prodi Teknologi Akuakultur, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Sekretaris Jenderal Masyarakat Akuakultur Indonesia.