

ESTIMASI KUANTITATIF VARIABILITAS KOMPOSISI DIET NANO KALSIMUM FOSFAT UNTUK TIKUS OSTEOPOROSIS MENGGUNAKAN ANOVA DUA ARAH

Nurdeni¹, Neng Nenden Mulyaningsih², Rifqi Pratama³,
^{1,2,3} Universitas Indraprasta PGRI

anien_thea@yahoo.co.id

ABSTRAK

Untuk mengetahui pengaruh dari komposisi suatu diet umumnya dilakukan pengujian terhadap hewan model. Akan tetapi proses ini membutuhkan biaya lebih dan waktu yang relatif lama. Dalam penelitian ini, kami melakukan Analisis Varians (ANOVA) dua arah, dengan menganalisis tiga variasi formulasi diet yang terdiri dari 9 bahan komposisi penyusunnya. Parameter statistik dianalisis menggunakan SPSS versi 20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai sig dari *corrected model*, *intercept*, dan komposisi diet sebesar 0,000, sedangkan sig dari jenis diet yaitu 1,000. Secara kuantitatif dapat disimpulkan bahwa komposisi diet berpengaruh secara signifikan terhadap diet, sedangkan jenis diet tidak saling mempengaruhi.

Kata kunci : komposisi diet, jenis diet, ANOVA

ABSTRACT

To determine the effect of the composition of a diet is generally carried out testing on animal models. However, this process requires more costs and a relatively long time. In this study, we performed Two Way Analysis of Variance (ANOVA), by analyzing three variations of the diet formulation consisting of 9 ingredients. Statistical parameters were analyzed using SPSS version 20. The results showed that the sig value of the corrected model, intercept, and diet composition was 0.000, while the sig of the type of diet was 1.000. Quantitatively, it can be concluded that diet composition has a significant effect on diet, while the type of diet does not affect each other.

Keyword: diet composition, type of diet, Two Way Analysis of Variance.

PENDAHULUAN

Untuk mengembangkan produk suplemen makanan atau diet, dalam menilai efektivitas produk tersebut, maka analisis matematika dan statistik perlu dilakukan [1,2]. Studi ini dirancang sebelum evaluasi aktual produk, biasanya dengan melakukan studi percontohan. Jumlah subjek yang diperlukan untuk analisis produk dihitung secara statistik berdasarkan hasil studi percontohan terhadap masing-masing variabel komposisi produk, dan pada formulasi antara produk uji serta referensi dalam hal bioavailabilitas [3].

Telah ada beberapa formula diet yang sudah standar. Tetapi, dalam komposisi diet masih ditemukan desain studi yang tidak konsisten. Oleh karena itu, formulasi yang ada belum memberikan acuan yang cukup, sehingga memerlukan analisis yang sistematis dan menyeluruh. Komposisi suatu diet mempengaruhi efektivitas diet itu sendiri [4]. Diet yang diproduksi untuk keperluan pemulihan suatu jenis penyakit misalnya osteoporosis, maka komposisi mineral seperti kalsium, fosfor dan magnesium dapat turut berkontribusi dalam formulasi diet tersebut [5,6]. Namun, efek dari faktor gabungan komposisi diet ini cukup rumit dan belum ada yang menjelaskannya secara sistematis.

Di sini kami bertujuan untuk mengukur variabilitas komposisi diet melalui analisis regresi berganda dari faktor-faktor kompleks yang terlibat tanpa melakukan studi percontohan. Kami membuat tiga jenis formulasi diet dengan komposisi bahan yang berbeda-beda. Kemudian kami menggunakan database ini untuk menyelidiki faktor utama yang mempengaruhi tingkat penyembuhan osteoporosis dan untuk melakukan analisis regresi berganda. Kami memverifikasi kegunaan persamaan regresi berganda yang kami peroleh dengan menerapkannya pada rencana studi klinis baru.

METODE

Identifikasi Variabel dan Komposisi Diet

Pada tahap ini dilakukan identifikasi variabel berupa variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat yaitu diet nano kalsium fosfat untuk pemulihan osteoporosis akibat ovariektomi, sedangkan variabel bebasnya terdiri dari 9 komponen penyusun diet tersebut.

Sebuah database disusun untuk merangkum berbagai komposisi diet untuk produksi suatu diet nano kalsium fosfat yang dapat digunakan sebagai produk pangan untuk pemulihan osteoporosis. Data ini mengacu pada studi yang dilakukan oleh Mulyaningsih et al [7] dengan memilih 3 jenis diet yaitu diet A, B dan C yang masing-masing diet memiliki kandungan nano kalsium fosfat 1,0x; 1,5x dan 2,0x kebutuhan tikus normal. Masing-masing diet tersusun atas 9 jenis komposisi diet seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi diet dalam setiap 100 g

No	Komposisi	Jumlah Komposisi (% w/w)		
		A	B	C
1	Tepung Beras	25,06	25,00	25,00
2	Kasein	18,05	18,00	18,00
3	Minyak Jagung	3,51	3,50	3,50
4	Glukosa	49,12	48,50	47,70
5	DL-Methionine	0,30	0,30	0,30
6	Carboxymethyl Cellulose	3,01	3,00	3,00
7	Nano Kalsium Fosfat	0,25	1,00	1,80
8	Vitamin Mix	0,50	0,50	0,50
9	NaCl	0,20	0,20	0,20
	TOTAL	100,00	100,00	100,00

A: Diet dengan kandungan nano kalsium fosfat 1,0x kebutuhan tikus normal

B: Diet dengan kandungan nano kalsium fosfat 1,5x kebutuhan tikus normal

C: Diet dengan kandungan nano kalsium fosfat 2,0x kebutuhan tikus normal

Analisis Data

Untuk mengukur persentase komposisi penyusun diet dengan analisis regresi berganda, perlu menggunakan nilai persentase yang akurat yang diperoleh dengan menghilangkan variabilitas setiap faktor (periode, formulasi, dan grup atau efek bawaan) dari persentase diet total. Untuk meminimalkan faktor perbedaan formulasi, pertama-tama kami memilih 3 jenis diet dengan masing-masing terdiri dari 9 komposisi bahan penyusunnya. Data diolah secara kuantitatif deskriptif dengan teknik analisis ANOVA dua arah dengan sebelumnya diuji normalitas data.

HASIL

Untuk menganalisis komponen yang memberikan pengaruh signifikan terhadap diet, pertama-tama kami melakukan uji normalitas, hasilnya seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Jenis	Komposisi
N		27	27
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.0000	5.0000
	Std. Deviation	.83205	2.63117

Most Extreme Differences	Absolute	.219	.110
	Positive	.219	.110
	Negative	-.219	-.110
Kolmogorov-Smirnov Z		1.136	.570
Asymp. Sig. (2-tailed)		.151	.901
a. Test distribution is Normal.			
b. Calculated from data.			

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa nilai uji statistik Kolmogorov-Smirnov Z Jenis = 1,136, dan Komposisi = 0,570, dan semua nilai Sig. > 0,05. Hal ini menunjukkan makna bahwa data berdistribusi normal.

Analisis terhadap data Diet dilakukan dengan menggunakan ANOVA dua arah dengan menggunakan program SPSS 20. Hasil uji ANOVA tersebut kemudian dilanjutkan dengan uji F untuk mengetahui signifikansi perbedaan diantara masing-masing kelompok secara signifikan (*simple effect*). Dengan kata lain, uji F digunakan dengan tujuan untuk melihat kelompok sampel mana yang lebih tinggi diet ditinjau dari jenis dan komposisi. Adapun hasil analisis data dengan menggunakan ANOVA ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Uji Hipotesis

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Nilai					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6625.890 ^a	10	662.589	4776.564	.000
Intercept	3333.333	1	3333.333	24029.797	.000
Jenis	.000	2	.000	.000	1.000
Komposisi	6625.890	8	828.236	5970.705	.000
Error	2.219	16	.139		
Total	9961.443	27			
Corrected Total	6628.110	26			

a. R Squared = 1.000 (Adjusted R Squared = .999)

Dari hasil output SPSS analisis ANOVA dua arah pada Tabel 3 di atas, maka dapat diketahui beberapa hal di antaranya yang pertama yaitu *Corrected Model*, dari nilai ini bisa diketahui pengaruh variabel bebas (jenis diet) terhadap variabel terikat yaitu nilai diet dengan diperolehnya sig. 0,000 maka < 0,05 sehingga dapat menunjukkan bahwa H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan secara keseluruhan terdapat perbedaan yang signifikan nilai diet antara ketiga jenis diet. Dimana diet A diperuntukkan untuk tikus normal pada usia pertumbuhan, sementara diet B dan C mempunyai kandungan kalsium total yang lebih tinggi dari kebutuhan kalsium normal. Mulyaningsih et al [8] menyampaikan bahwa diet jenis B yaitu diet dengan kandung kalsium total 1,5 kali kebutuhan normal, lebih efisien dan efektif untuk pemulihan tikus dalam kondisi osteoporosis akibat perlakuan ovariektomi dibandingkan dengan diet C. Diet C mempunyai kandungan kalsium total 2,0 kali kebutuhan kalsium normal tetapi mempunyai dampak yang hampir sama dengan diet B. Oleh karena itu diet C kurang ekonomis.

Hasil output SPSS yang kedua yaitu *Intercept*, dari nilai ini dapat diketahui perubahan variabel terikat tanpa dipengaruhi variabel bebas atau bisa dikatakan tanpa pengaruh jenis diet maka variabel nilai diet bisa berubah nilainya [9], dengan diperolehnya nilai *Intercept* 0,000 < 0,05 maka bisa ditarik simpulannya bahwa *Intercept* signifikan. Dengan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% atau $\alpha = 5\%$. Mendapatkan hasil nilai p-value lebih kecil dari α . Oleh sebab itu keputusan adalah tolak H_0 yang artinya model regresi signifikan atau layak digunakan. Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% didapatkan hasil semua koefisien telah signifikan terhadap model. Terdapat dua koefisien variabel yang signifikan, yaitu komposisi tepung beras dan glukosa, sehingga dapat ditarik kesimpulan koefisien regresi signifikan terhadap model.

Nilai pada baris jenis diet pada Tabel 3 diperoleh nilai sig. 1,000 > 0,05, hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai diet dari ketiga jenis diet. Hal ini terjadi karena diet dibuat dalam skala kecil, sehingga perbedaannya tidak signifikan. Akan tetapi jika dibuat dalam skala besar, maka komposisi diet yang paling sedikit dapat turut berpengaruh terhadap diet keseluruhan. Seperti yang disampaikan oleh Juwana [10] bahwa kuantitas dapat berpengaruh

terhadap optimasi diet. Pada baris komposisi di Tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa nilai sig. 0,000 < 0,05, hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan nilai diet dengan komposisi diet.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa komposisi mempunyai peran pengaruh pada nilai diet, komposisi diet glukosa memberi hasil yang lebih tinggi daripada komposisi yang lainnya. Jenis diet tidak memiliki peranan penting pada nilai diet. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara kedua variabel terhadap nilai diet, artinya kedua variabel baik jenis diet maupun komposisi tidak saling tergantung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Parikesit, R. Nurdiansyah dan D. Agustriawan, "Telaah sistematis terhadap basis data bahan alam untuk pengembangan produk suplemen herbal," *Prosiding SEMNASTAN*, pp. 62–68, 2017.
- [2] S. Wada, S. Kagatani dan H. Nakagami, "Quantitative estimation of intra-subject variability in bioequivalence studies of generic solid oral dosage forms by multiple regression analysis," *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, vol. 64, pp. 102656, 2021.
- [3] M. Puzzone, M. D. Leo, R. A. Zupardo, A. Mannucci, M. Russo, I. Ditunno, F. Azzolini, L. Fanti, C. Notaristefano, E. Viale dan U. Elmore, "Diet and lifestyle habits in early-onset colorectal cancer: a pilot case control study," *Digestive and Liver Disease*, vol. 53, no. 3, pp. S121, 2021.
- [4] N. N. Mulyaningsih, A. L. Juwono, D. S. Soejoko dan D. A. Astuti, "Effect of giving nano calcium phosphate diet on mineral content and function groups of ovariectomy tibia rats," *Asian Journal of Applied Sciences*, vol. 7, no. 5, pp. 666–681, 2019.
- [5] M. N. Ramahwati, A. L. Juwono, D. S. Soejoko dan N. N. Mulyaningsih, "Analysis of morphology and absorption of calcium and magnesium for calcium phosphate $Ca_3(PO_4)_2$ in rat's spine" *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 496, no. 1, pp. 012039, 2019.
- [6] N. N. Mulyaningsih, A. L. Juwono, D. S. Soejoko dan D. A. Astuti, "Analysis of nano $Ca_3(PO_4)_2$ on bone's calcium deficiency at peak age" *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 187, no. 1, pp. 012014, 2018.
- [7] N. N. Mulyaningsih, A. L. Juwono, D. S. Soejoko dan D. A. Astuti, "Produk Pangan Yang Mengandung Nano Kalsium Fosfat Sebagai Terapi Penyembuhan Osteoporosis" 2019.
- [8] N. N. Mulyaningsih, A. L. Juwono, D. S. Soejoko dan D. A. Astuti, "Serum Mineral Status and Long Bone Morphometry of Ovariectomized Rats Fed a Nano-Calcium Phosphate Diet" *Pakistan Journal of Nutrition*, vol. 18, pp. 1058-1067, 2019.
- [9] D.N.A Janie, "Statistik Deskriptif & Regresi Linier Berganda dengan SPSS" Semarang University Press, Semarang, 2012.
- [10] S. Juwana, "Studi untuk membuat diet optimal bagi kepiting portunid *carcinus maenas* ii. kebutuhan lipid dan protein" *Oseana*, vol. 18, no. 4, pp. 131–143, 1993.