

**KAJIAN LITERATUR: ALERGI MAKANAN PADA ANAK DARI ASPEK  
IMUNOLOGI**

**Sukma Diani Putri<sup>(1)</sup>, Yustina Nuke Ardiyan<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Program Studi DIII Keperawatan, Politeknik Negeri Indramayu, Jl. Lohbener Lama  
No 8 Legok, Kec. Lohbener, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat.

email: sdputri@polindra.ac.id

<sup>(2)</sup>Program Studi Kedokteran, Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr. Wahidin  
Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta

email: yustinanuke@staff.ukdw.ac.id

\*Corresponding Author : sdputri@polindra.ac.id

**ABSTRAK**

Alergi makanan pada anak sering dijumpai di sekitar kita. Dilihat dari berat ringannya gejala yang ditimbulkan, pada prinsipnya alergi ini didasari oleh respon imun berlebihan atau hipersensitivitas pada tubuh. Peran sel T-helper (Th) sangat penting dalam menimbulkan reaksi alergi. Tujuan kajian literatur ini yaitu melihat fenomena alergi makanan pada anak ditinjau dari aspek imunologi. Metode yang digunakan yaitu dengan pencarian artikel dari Google scholar. Hasil: Alergi makanan pada anak diperantarai Th, sitokin, dan IgE. Faktor yang mempengaruhi adalah kerusakan toleransi oral, ketidakseimbangan mikrobiota, makanan cepat saji, dan kelahiran sesar.

**Kata kunci:** alergi makanan, toleransi imun, anak

**ABSTRACT**

*Food allergies in children are a common disorder in our circumstance. The basic theory of allergy is an excessive immune response or hypersensitivity reaction in the body. The role of T-helper (Th) cells is crucial in causing allergic reactions, including food allergies. The purpose of this paper is to discuss the phenomenon of food allergy in children in terms of immunological aspects. The research method used in this paper is by searching for articles from Google scholar related to food allergy. Results: Food allergies in children are mediated by Th, cytokines, and IgE. Several factors influence food allergy in children such as an impaired oral tolerance, microbiota imbalance, fast food, and cesarean delivery.*

**Keywords:** food allergy, immune tolerance, children

**PENDAHULUAN**

Alergi makanan merupakan penyakit nomor dua dari semua jenis alergi yang sering menyerang anak-anak, dan juga menjadi penyebab utama terjadinya anafilaksis berat di masa anak-anak maupun remaja. Alergi makanan didefinisikan sebagai reaksi berlebihan dan merugikan terhadap makanan yang dimediasi oleh sistem imun. Reaksi alergi

memiliki gejala antara lain di kulit (gatal-gatal), di saluran napas (mengi, batuk), dan di saluran cerna (mual, muntah, diare). Gejala-gejala tersebut dapat terjadi dalam hitungan menit sampai jam (Tordesillas, Berin, & Sampson, 2017).

Ketersediaan terapi yang cepat pada keadaan darurat sangat dibutuhkan mengingat gejala yang ditimbulkan oleh alergi makanan bersifat akut. Namun,

sampai saat ini belum ada pilihan terapi yang jelas untuk menyembuhkan alergi makanan. Komplikasi yang mengancam nyawa menjadi hal yang harus dihadapi oleh pasien pengidap alergi makanan dan tak jarang menimbulkan kematian. Alergi makanan dapat terjadi karena adanya gangguan perkembangan normal pada toleransi oral, respon sel T *helper 2* (Th2) tidak normal dan reaksi hipersensitivitas tipe cepat terhadap paparan antigen yang berulang. Induksi yang tidak efektif dari sel T regulator (Treg) dapat memicu perkembangan alergi makanan (Akdis, 2018).

## METODE

Jenis penelitian ini adalah *Literature Review*. Kata kunci yang digunakan untuk mencari sumber artikel yaitu “alergi”, “respon imun”, “toleransi imun”, dan “anak”.

Penelusuran artikel dicari dari google scholar. Tahun artikel yang diambil yaitu dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2022. Kajian yang dilakukan adalah dengan *narrative review*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan review yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa alergi merupakan istilah yang digunakan untuk menyebut penyakit klinis yang dihasilkan oleh respon imun yang berlebihan oleh sistem imun normal akibat alergen yang tidak berbahaya. Menurut Coombs dan Gell yang dirangkum dalam Barksdale & Muelleman (2018), klasifikasi hipersensitivitas ada 4:

1. Reaksi Tipe I (hipersensitivitas tipe cepat). Pada reaksi tipe I yang paling berperan adalah IgE. Adanya ikatan berbagai antigen dengan IgE pada permukaan sel mast dan basofil memacu proses degranulasi yang melepaskan berbagai mediator. Pada individu yang pernah terpapar

sebelumnya, reaksinya berlangsung cepat (hitungan menit). Jenis reaksi hipersensitivitas ini terlihat pada penyakit alergi (alergi asma, urticaria, angiodema, dan anafilaksis).

2. Reaksi Tipe II (sitotoksik) merupakan reaksi sitotoksik yang diperantarai antibodi. Fiksasi IgG (atau IgM) dengan membran yang berikatan dengan antigen mengaktifasi jalur komplemen dan mengarah ke pembentukan membrane attack complex pada permukaan sel sehingga sel lisis. Jenis reaksi ini dapat dilihat pada reaksi transfusi dan ketidakcocokan Rhesus.
3. Reaksi Tipe III (kompleks imun) adalah kompleks yang dimediasi IgG dan IgM. Ikatan antibodi dengan antigen membentuk kompleks imun terlarut yang terakumulasi pada dinding pembuluh darah sehingga menyebabkan reaksi inflamasi lokal dan kerusakan jaringan. Contoh dari reaksi ini adalah pada *systemic lupus erythematosus*.
4. Reaksi Tipe IV (hipersensitivitas yang tertunda) merupakan hipersensitivitas yang dimediasi sel T. Sel Th1 yang mengenali antigen lalu merekrut limfosit dan monosit lain ke daerah yang terinfeksi dan memulai reaksi inflamasi. Pada hipersensitivitas tipe IV tidak ada antibodi yang terlibat. Jenis reaksi ini dapat dilihat pada dermatitis karena kontak fisik, sindrom Steven-Johnson, dan *erythema multiforme*.

Reaksi hipersensitivitas tipe 1 yang melibatkan antibodi IgE merupakan tipe paling umum dari alergi makanan. Antigen terlarut menempel pada IgE, terjadi crosslink, dan mengaktifasi degranulasi sel mast. Alergi makanan adalah reaksi imun yang dimediasi IgE, gejala biasanya terbatas pada orofaring, yang terjadi setelah memakan buah-buahan segar tertentu, kacang-kacangan,

atau sayuran pada individu yang tersensitisasi serbuk sari. Protein pada serbuk sari dan makanan tertentu menimbulkan reaksi yang sama ketika kita memakan buah yang mentah tertentu, kacang-kacangan, atau sayuran. Gejala yang sering timbul yaitu gatal, geli, kemerahan, dan angioedema pada bibir, mulut, dan tenggorokan yang terjadi biasanya dalam waktu 5 menit setelah makan.

Sebagian besar reaksi ini terjadi setelah ingesti (menelan makanan) tetapi bisa juga terjadi setelah menghirup partikel makanan atau bahkan setelah kontak fisik dengan makanan (Abrams & Sicherer, 2016). Memasak makanan jarang menginduksi respon yang sama karena bentuk protein berubah ketika makanan dipanaskan atau dicerna (Netting, Makrides, Gold, Quinn, & Penttila, 2013).

### **Faktor yang Mempengaruhi Alergi Makanan:**

Penyakit alergi pada bayi dan anak yang muda utamanya disebabkan genetik dan lingkungan, yang mengacu pada sensitisasi Th2 pada waktu di dalam rahim. Pada saat dalam kandungan, alergen bisa melewati plasenta. Karena sistem imun masih rendah, hal ini menjadi proses mekanisme toleransi imun didapat. Pada bayi, sel imun yang lebih mendominasi adalah respon Th2 (Zhang, Zhivaki, & Lo-man, 2017). Secara umum, faktor alergi makanan yaitu:

#### **1. Kerusakan toleransi oral**

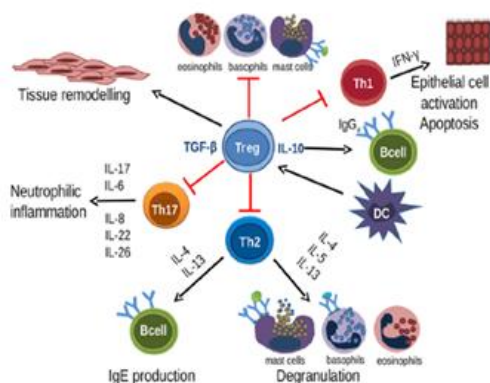
Alergi terhadap makanan dapat terjadi karena kerusakan pada toleransi oral terhadap antigen makanan sehingga menginduksi respon Th2. Produksi IL-4, IL-5, dan IL-13 dari sel Th2 menstimulasi dihasilkannya IgE dari sel B yang mengaktifkan eosinofil dan sel mast dengan melepaskan granula berisi

histamin. Salah satu peristiwa kunci dalam alergi yang dimediasi oleh IgE adalah proses diferensiasi sel B yang utamanya dipengaruhi oleh IL-4. Sitokin dan kemokin yang dianggap memainkan peran penting dalam memediasi reaksi IgE adalah IL-4, IL-5, IL-9, IL-13, IL-25, IL-33, dan limfopoietin stromal pada timus (Wambre, Jeong, & Allergy, 2019).

#### **2. Ketidakseimbangan mikrobiota.**

Sistem imun yang baik selalu berkaitan dengan keragaman mikrobiota. Ekosistem mikrobiota dipengaruhi oleh diet, konsumsi obat, dan pengaruh hormon. Mikrobiota lokal memperoleh energi dari sumber makanan untuk metabolisme. Mikrobiota mempengaruhi perkembangan neonatus dalam pematangan sistem imun (Sanidad & Zeng, 2022).

Mikrobiota dibutuhkan untuk meregulasi IgE dan respon yang diperantarai basophil yang berkaitan dengan alergi makanan pada manusia. Pengaruh serat juga penting bagi manusia. Bakteri feses pada anak-anak yang mengonsumsi makanan tinggi serat berbanding lurus dengan bakteri penghasil asam lemak rantai pendek. Serat difermentasikan menjadi asam lemak rantai pendek atau *short chain fatty acid* (SCFA), khususnya asetat, butirrat, dan propionat. Senyawa metabolit ini memainkan peran penting dalam homeostasis dan regulasi respon inflamasi, seperti mempengaruhi kinerja Treg, integritas epitel, homeostasis usus, fungsi sel dendritik, dan respon antibodi IgA (Kim, 2021).



Gambar 1. Selama proses terjadinya alergi terhadap makanan, sel Th2 merupakan sel utama yang berkontribusi pada perubahan patologis dengan memproduksi sitokin seperti IL-4 dan IL-13 (Michaud et al., 2014)

### 3. Makanan cepat saji.

Tingginya konsumsi makanan cepat saji, tinggi lemak, gula, pengental serta pemanis buatan serta rendah serat berkontribusi terhadap peningkatan penyakit alergi sebagaimana inflamasi dan penyakit terkait sindrom metabolisme yang lain (Manzel et al., 2015).

### 4. Kelahiran sesar.

Proses kelahiran lewat sesar dan normal menghasilkan koloni mikroba yang berbeda pada bayi sejak awal. Proses kelahiran memungkinkan bayi memperoleh berbagai varian mikroorganisme yang akan mempersiapkan imunitas tubuh. Mikroba inilah yang pada awalnya menempati sistem pencernaan. Mikrobiota usus ini mengalami perubahan-perubahan yang dinamis selama periode sesudah kelahiran, berkaitan dengan perkembangan fungsional dari sistem imun.

Perbedaan dalam paparan mikroba, tingginya kadar hormon, tekanan pada bayi dari kontraksi uterus serta tekanan pada jalur persalinan mempengaruhi aspek sistem imun bayi baru lahir. Faktor-faktor ini menimbulkan pelepasan

sitokin proinflamasi, termasuk IL-6, IL-1, IFN $\gamma$ , and TNF $\alpha$  yang semuanya dapat diukur pada sirkulasi ibu maupun darah plasenta. Bukti epidemiologi menunjukkan bahwa anak yang lahir lewat sesar memiliki peningkatan risiko terhadap penyakit imun, termasuk penyakit atopik jika dibandingkan dengan anak yang dilahirkan secara normal. Melahirkan secara sesar juga berkaitan dengan alergi makanan pada bayi. Hal tersebut diperkirakan karena adanya kegagalan transfer flora baik dari ibu ke anak (Diniz, Coelho, Fernandes, Ayres, & Barreto, 2021; Dominguez-bello et al., 2016)

### 5. Faktor risiko lain

Faktor lain yang menyebabkan alergi makanan pada anak-anak yaitu jenis kelamin laki-laki, ras, adanya kondisi atopik lain, tingginya higienitas, paparan kimia antimikroba, dan defisiensi vitamin D. Hipotesis higienitas mengatakan bahwa kelompok yang lebih higienis, kerentanan terkena alergi semakin tinggi. Adanya bahan kimia seperti triklosan dan paraben juga berhubungan dengan alergi makanan (Moore, Stewart, & Richard, 2016).

### Perbandingan Alergi Makanan pada Anak-anak dengan Orang Dewasa.

Perbedaan alergi pada anak dan dewasa dapat dilihat dari jenis makanan yang memicu. Makanan penyebab alergi pada anak-anak yang tersering adalah produk susu, telur, gandum, dan kedelai. Pada dewasa makanan penyebab alergi yang umum adalah kacang tanah, kacang pohon, ikan, kerang. Progresivitas alergi makanan pada anak akan berkurang seiring bertambahnya usia, sedangkan pada dewasa kondisi akan tetap ada seumur hidup (Moore et al., 2016).

Hal ini serupa dengan pernyataan dari Zhang et al. (2017) yaitu selama

masa bayi sampai anak-anak dan remaja, sistem imun berubah dari sel Th2 yang alergi menjadi sel Th1 yang resistan alergi. Populasi Sel T yang terdapat pada neonatus lebih mengarah kepada Th2 (ada ekspresi IL4), yang menyebabkan kondisi patologis dapat terjadi. Sel Th2 di neonatus mengalami hipometilasi dibanding sel Th2 pada orang dewasa yang mengalami metilasi.

Mekanisme alergi makanan yang berkembang pada anak lebih disebabkan karena imaturitas perkembangan komponen toleransi oral (Akdis, 2018). Pada dewasa, alergi disebabkan karena gangguan toleransi imun. Sel dendritik yang mengambil sampel antigen pergi ke nodus limfatikus, mengaktifkan sel Th2, lalu sel Th2 mengaktifkan sel B menjadi sel plasma dan mensekresi IgE (Moore et al., 2016).

#### SIMPULAN

Alergi makanan didefinisikan sebagai reaksi merugikan yang dimediasi oleh imun terhadap antigen pada makanan yang seharusnya tidak berbahaya. Alergi makanan ini dapat ditandai dengan gatal-gatal, mengi, batuk, mual, muntah, dan diare. Reaksi alergi makanan termasuk ke dalam reaksi hipersensitivitas tipe 1, yaitu melibatkan antibodi (IgE) dan termasuk reaksi alergi tipe cepat.

Secara umum, faktor yang mempengaruhi alergi makanan pada anak-anak yaitu kerusakan toleransi oral, ketidakseimbangan mikrobiota, makanan instan, kelahiran sesar, dan faktor lain. Perbedaan alergi makanan pada anak-anak dengan dewasa adalah komponen sel limfosit T pada anak-anak yang didominasi oleh sel Th2 yang lebih rentan terhadap reaksi alergi serta belum matangnya sel-sel dalam sistem imun sedangkan pada orang dewasa berubah menjadi sel Th1 yang lebih resisten terhadap reaksi alergi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abrams, E., & Sicherer, S. (2016). Diagnosis and Management of Food Allergy. *Canadian Medical Association Journal*, 188(15), 1087–1093.
- Akdis, M. (2018). Regulatory Immune Mechanisms in Tolerance to Food Allergy. *Frontiers in Immunology*, 9(December), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02939>
- Barksdale, A. N., & Muelleman, L. (2018). Allergy, Hypersensitivity, and Anaphylaxis. In *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice Ninth Edition* (9th ed., pp. 1418–1429). Philadelphia.
- Diniz, G., Coelho, P., Fernandes, L., Ayres, A., & Barreto, D. S. (2021). Acquisition of microbiota according to the type of birth: an integrative review. *Rev Lat Am Enfermagem*, 29. <https://doi.org/10.1590/1518.8345.4466.3446>
- Dominguez-bello, M. G., Jesus-laboy, K. M. De, Shen, N., Cox, L. M., Amir, A., Gonzalez, A., ... Clemente, J. C. (2016). Partial restoration of the microbiota of cesarean-born infants via vaginal microbial transfer. *Nature Medicine*, 22(3). <https://doi.org/10.1038/nm.4039>
- Kim, C. H. (2021). Control of lymphocyte functions by gut microbiota-derived short-chain fatty acids. *Cellular & Molecular Immunology*, 18(December 2020), 1161–1171. <https://doi.org/10.1038/s41423-020-00625-0>
- Manzel, A., Muller, D., Hafler, D., Erdman, S., Linker, R., & Kleinewietfeld, M. (2015). Role of “Western diet” in inflammatory

- autoimmune diseases. *Curr Allergy Asthma Rep*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s11882-013-0404-6>.Role
- Michaud, B., Aroulandom, J., Baiz, N., Amat, F., Candon, S., Foray, A., ... Just, J. (2014). Casein-specific IL-4- and IL-13-secreting T cells : a tool to implement diagnosis of cow ' s milk allergy. *European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 69(11). <https://doi.org/10.1111/all.12484>
- Moore, L. E., Stewart, P. H., & Richard, D. (2016). Food Allergy : What We Know Now. *The American Journal of the Medical Sciences*, 353(4), 353–366. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2016.11.014>
- Netting, M., Makrides, M., Gold, M., Quinn, P., & Penttila, I. (2013). Heated Allergens and Induction of Tolerance in Food Allergic Children. *Nutrients*, 5(6), 2028–2046. <https://doi.org/10.3390/nu5062028>
- Sanidad, K. Z., & Zeng, M. Y. (2022). Neonatal gut microbiome and immunity. *Curr Opin Microbiol*, 56, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2020.05.011>.Neonatal
- Tordesillas, L., Berin, M. C., & Sampson, H. A. (2017). Review Immunology of Food Allergy. *Immunity*, 47(1), 32–50. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2017.07.004>
- Wambre, E., Jeong, D., & Allergy, F. (2019). HHS Public Access. *Immunol Allergy Clin North Am*, 38(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.iac.2017.09.003>.Oral
- Zhang, X., Zhivaki, D., & Lo-man, R. (2017). Unique aspects of the perinatal. *Nature Publishing Group*,

17(8), 495–507.  
<https://doi.org/10.1038/nri.2017.54>