

# PENGARUH PRATANAK KACANG KAPRI (*Pisum sativum L*) TERHADAP KADAR PATI RESISTEN DAN SIFAT HIPOGLIKEMIK PADA TIKUS DIABETIK INDUKSI ALLOKSAN

Fitriana Mustikaningrum<sup>1</sup>, Y. Marsono<sup>2</sup>, Agnes Murdiati<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prodi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>2</sup> Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada

<sup>3</sup> Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada

---

## Abstrak

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik dengan prevalensi yang tinggi. Program pencegahan primer diabetes mellitus yang utama adalah pengaturan pola hidup salah satunya berkaitan dengan diet. Pengaturan diet untuk penderita diabetes mellitus harus diarahkan untuk mencegah kenaikan glukosa darah. Berkaitan dengan hal tersebut, dalam pengaturan diet penderita diabetes diperlukan bahan makanan yang bersifat hipoglikemik. Kacang kapri (*Pisum sativum L*) memiliki sifat hipoglikemik diantaranya mungkin disebabkan kandungan serat pangan dan pati resistennya (RS). Pengolahan kacang kapri secara konvensional (direbus) memerlukan waktu lama dan tekstur yang keras, sehingga diperlukan alternatif pengolahan diantaranya melalui pratanak. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pratanak kacang kapri terhadap kadar pati resisten dan pengaruhnya terhadap penurunan glukosa darah pada tikus diabetik. Proses pratanak kacang kapri secara signifikan meningkatkan pati resisten kacang kapri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa RS kacang kapri pratanak sebesar  $8,81 \pm 0,37$  (% db) sedangkan kacang kapri mentah sebesar  $6,52 \pm 0,55$  (% db). Diet yang mengandung 20 % energi berasal dari kacang kapri pratanak mampu menurunkan glukosa darah tikus diabetes sampai 65,58%, dan diet yang mengandung kacang kapri rebus mampu menurunkan glukosa darah sebesar 59,33%, sedangkan perlakuan diet standar tidak memberikan pengaruh terhadap kadar glukosa serum tikus sampai akhir penelitian.

**Kata kunci:** kacang Kapri, pratanak, pati resisten, efek hipoglikemik

---

## Pendahuluan

Diabetes mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit degeneratif yang prevalensinya cukup tinggi. Data epidemiologis menunjukkan bahwa prevalensi DM di Indonesia berkisar 1,5% sampai dengan 2,3% (Suyono, 2004 dalam Hadi, 2005). Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 diperoleh data bahwa proporsi penyebab kematian akibat DM pada kelompok usia 45-54 tahun di perkotaan yaitu 14,7% dan di pedesaan yaitu 5,8% (Departemen Kesehatan, 2007). Berdasarkan hal tersebut DM menjadi salah satu masalah kesehatan nasional yang pencegahannya diperlukan pengaturan pola hidup salah satunya berkaitan dengan diet (Darmono, 2005). Berkaitan dengan hal tersebut, dalam pengaturan diet penderita DM diperlukan bahan makanan yang bersifat hipoglisemik.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Marsono *et al.*, (2002) menyatakan bahwa kacang kapri memiliki indeks glikemik rendah, yaitu 31. Sedangkan secara *in vivo* kacang kapri bersifat hipoglikemik karena dapat menurunkan glukosa darah sebesar 67% pada tikus DM (Marsono, 2002). Faktor yang mungkin berpengaruh pada penurunan glukosa darah adalah kadar serat pangan dan pati resisten. Penelitian Hamberg *et al.*, (1989) dan Sandstorm *et al.*, (1994) menyatakan bahwa penambahan serat yang berasal dari kacang kapri dalam diet dapat menurunkan respon insulin dibandingkan diet tanpa penambahan serat kacang kapri. Oleh karena itu, kacang kapri sangat cocok digunakan sebagai alternatif diet bagi penderita DM.

Permasalahan utama pemasakan kacang-kacangan adalah umumnya diperlukan waktu yang cukup lama yaitu perendaman semalam diikuti dengan perebusan konvensional selama 40 hingga 50 menit untuk mendapatkan kacang-kacangan dengan kualitas tekstur yang lunak. Permasalahan inilah yang cenderung menyebabkan penurunan penerimaan kacang kapri sebagai bagian dari konstituen diet penderita DM khususnya bagi individu modern yang menuntut segalanya lebih praktis, cepat, dan mudah dalam konsumsi, sehingga diperlukan suatu cara untuk mengatasinya, salah satunya melalui proses pratanak. Proses pratanak yang meliputi perendaman, pemasakan, pendinginan dan pembekuan, mungkin berpengaruh terhadap serat pangan (Costa *et al.*, 2006). Namun apakah mempengaruhi proses kacang kapri mempengaruhi pati resisten yang merupakan karbohidrat kompleks yang tahan terhadap hidrolisis enzim pencernaan serta bagaimana efeknya terhadap profil glukosa darah tikus belum pernah diteliti sebelumnya, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pratanak terhadap pati resisten kacang kapri pratanak dan sifat hipoglikemik pada tikus diabetes induksi alloxan.

## Metode

Bahan utama penelitian adalah kacang kapri (*Pisum sativum convar. axiphium L*) kualitas bibit asal magelang (Tani Maju Sleman, Yogyakarta). Kacang kapri disimpan pada suhu 4°C dalam wadah tertutup.

Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus jantan jenis *Sprague Dawley* umur 2-3 bulan dengan berat badan antara 140-200 gram sebanyak 18 ekor yang dibeli dari Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM. Bahan Kimia yang digunakan diproduksi Sigma dan Merck.

Penelitian dibagi menjadi 2 tahap. Tahap pertama yaitu tahap proses pratanak kacang kapri yang meliputi perendaman dengan alkali, pemanasan atau pemasakan, dan pengeringan dilanjutkan dengan penentuan kadar pati resisten. Sedangkan tahap kedua meliputi penelitian Bio Assay.

### 1. Proses Pratanak

#### A. Tahap Perendaman

Tahap perendaman pada penelitian didasarkan pada penelitian Chakraborty *et al.*, (2006), Ridha (2009) dan Muzdalifah (2009) dengan menggunakan larutan perendam  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $((\text{NH}_4)_2\text{CO}_3)$  dan akuades (kontrol), konsentrasi larutan 4,2% (w/v) pada suhu kamar. Selanjutnya dilakukan orientasi waktu perendaman hingga penambahan berat tidak berbeda nyata. Waktu perendaman tercepat digunakan sebagai parameter pemilihan larutan perendam.

#### B. Tahap Pemasakan

Tahap pemasakan dilakukan dengan *pressure cooking* menggunakan *autoclave* 15 psi suhu 121°C. Perbandingan air dengan kacang kapri adalah 1:3. Lamanya waktu pemasakan

didasarkan pada penelitian Chakraborty *et al.*, (2006) dengan waktu pemasakan 130 detik, 135 detik dan 140 detik dan 145 detik.

Pada tahap pemasakan juga dibuat kontrol yaitu kacang kapri kacang kapri direbus 100°C selama 45. Untuk selanjutnya disebut sebagai “rebus konvensional”.

### C. Pengeringan

Pengeringan menggunakan oven pada suhu 50°C sampai kadar air 8-10%.

## 2. Penelitian Bio assay

Tikus jantan *Sprague Dawley* diadaptasi dengan pakan standar selama 3 hari sebelum dan setelah induksi aloksan. Diet standar yang digunakan adalah AIN 93M (Reeves *et al.*, 1997) dan mengacu pada diet isokalori dengan 20 % kalori digantikan dengan kacang kapri pratanak. Komposisi diet tikus dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi Diet Tikus**

Komposisi	Pratanak (gr/kg)	Rebus konvensional (gr/kg)	Standar (gr/kg)
Cornstarch	525,03	525,08	525,08
casein (>85% protein)	89,50	90,59	90,59
Sukrosa	94,63	95,08	95,08
soybean oil	36,92	36,64	36,64
Fiber	43,10	41,84	41,84
AIN 93M-Mix	31,70	31,59	31,59
L-Cystine	1,80	1,80	1,80
AIN 93M-VX	10,00	10,00	10,00
Choline Bitartrate	2,50	2,50	2,50
Kacang kapri pratanak	184,05	-	-
Kacang kapri rebus konvensional	-	185,15	185,15
<b>Total</b>	<b>1019,23</b>	<b>1020,27</b>	<b>1020,27</b>

(Reeves *et al.*, 1997)

### 2.4 Analisis Kimia

Analisis RS dengan metode enzimatis berdasarkan (Goni *et al.*, (1995) dalam Kumari *et al.*, (2007)

### 2.5 Glukosa darah

Penentuan kadar gula serum ditentukan secara enzimatis dengan metode GOD-PAP (Barham dan Tinder, 1972) dalam Ridha (2009).

## Hasil dan Pembahasan

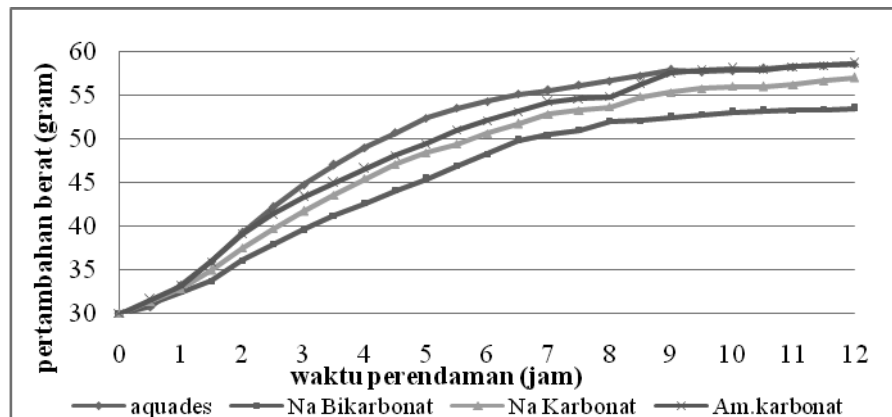
Berdasarkan hasil analisis kimia terhadap kacang kapri mentah diketahui komposisi kimia kacang kapri mentah adalah seperti disajikan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2. Komposisi kimia kacang kapri (% db)**

Komponen (%db)	Jumlah
Kadar Air (% wb)	16,23±0,55
Protein	29,02±0,64
Lemak	1,92±0,04
Abu	3,40±0,32
Pati	55,65±0,95
Gula Total	6,28±0,01

### 3.2 Penentuan Larutan Perendam

Penentuan larutan perendam didasarkan pada waktu tersingkat kacang kapri mendekati konstan atau penambahan berat sudah tidak berbeda nyata. Hasil rata-rata perubahan berat dari masing-masing larutan perendam perendam disajikan pada Gambar 3.1 berikut ini.

**Gambar 3.1 Perubahan Berat Kacang Kapri Selama Perendaman**

Gambar 3.1 menunjukkan bahwa berat kacang kapri tidak mengalami peningkatan signifikan ( $P < 0,05$ ) pada jam ke-8 pada perendaman dengan natrium bikarbonat, sedangkan natrium karbonat, akuades dan ammonium karbonat pada jam ke-8,5. Natrium bikarbonat merupakan larutan dengan waktu tersingkat. Kekuatan ionik dari larutan natrium bikarbonat menyebabkan peningkatan absorpsi dan difusi dari air, sehingga perendaman dengan larutan ini cenderung memiliki waktu perendaman tersingkat dibandingkan larutan perendam yang lain. Selanjutnya larutan natrium bikarbonat dan lamanya waktu perendaman optimal digunakan sebagai pembuatan kacang kapri pratanak.

### 3.3 Kadar Pati Resisten Kacang Kapri

Hasil analisis serat pangan dan pati resisten pada kacang kapri mentah, kacang kapri rebus konvensional dan kacang kapri pratanak dapat dilihat pada Tabel 3.5

**Tabel 3.5 Serat pangan dan pati resisten kacang kapri**

Sampel	Pati Resisten (%db)
Kacang kapri mentah	6,52±0,55 <sup>a</sup>
Rebus konvensional	7,88±0,74 <sup>b</sup>
Pratanak	8,81±0,37 <sup>c</sup>

Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) pada masing-masing baris

Tabel 3.5 menunjukkan bahwa proses pratanak secara signifikan meningkatkan pati resisten sebesar 35,12%. Pati resisten adalah salah satu bagian dari karbohidrat analog yang merupakan salah satu komponen dari serat pangan. Haralampau (2000) dalam Sajilata *et al.*, (2006) bahwa pati resisten terukur sebagai serat tidak larut tetapi memiliki fungsi fisiologis seperti serat larut.

Siddhuraju dan Becker (2001) dalam Hoover dan Zhou (2003) menyebutkan bahwa konsentrasi larutan alkali yang tinggi dapat meningkatkan pencernaan pati sehingga menurunkan pati resisten, namun pada penelitian ini, perendaman dengan natrium bikarbonat 4,2% justru meningkatkan kadar pati resisten. Konsentrasi tersebut mungkin tidak dapat menghidrolisis pati secara sempurna sehingga tidak dapat menaikkan pencernaan pati.

Pembentukan pati resisten dipengaruhi oleh kandungan air bahan, pH, suhu dan waktu pemanasan, siklus pembekuan dan pendinginan, pembekuan dan pengeringan. Pemanasan bahan pangan berpati seperti kacang kapri dengan adanya air yang berlebihan dengan suhu yang tinggi akan mengakibatkan struktur heliks amilosa terganggu pada gelatinisasi siklus selanjutnya sehingga jumlah amilosa yang keluar dari granula optimum. Hal tersebut mengakibatkan jumlah amilosa-amilosa, amilosa-amilopektin yang mengalami re-asosiasi pada saat retrogradasi lebih banyak sehingga kadar RS menjadi lebih tinggi. Abdillah (2010) menyatakan bahwa , bahwa pati alami pisang mengalami kenaikan pati resisten sebanyak 10 kali lipat dengan pemanasan dengan *autoclaving*.

### 3.4 Rerata glukosa darah perperiode pengamatan

Nilai rerata glukosa darah tikus percobaan selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 3.6

**Tabel 3.6. Rerata glukosa darah perperiode pengamatan**

Periode Pengamatan	Glukosa Serum (mg/dL), kelompok diet		
	Standar	Kacang Kapri Rebus konvensional	Kacang Kapri Pratanak
Hari ke-(-7)	76,33±0,96 <sup>a</sup>	76,44±0,75 <sup>a</sup>	76,44±0,51 <sup>a</sup>
Hari ke-0	220,23±0,43 <sup>i</sup>	219,96±0,96 <sup>i</sup>	219,46±0,44 <sup>i</sup>
Hari ke-7	221,86±0,56 <sup>n</sup>	194,64±0,70 <sup>s</sup>	202,38±0,97 <sup>h</sup>
Hari ke-14	222,39±0,85 <sup>n</sup>	147,25±0,46 <sup>e</sup>	158,96±0,84 <sup>f</sup>
Hari ke-21	223,58±0,89 <sup>m</sup>	131,67±0,93 <sup>d</sup>	123,31±0,80 <sup>c</sup>
Hari ke-28	225,00±0,72 <sup>l</sup>	89,25±0,91 <sup>b</sup>	75,54±0,68 <sup>a</sup>

Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) pada keseluruhan baris dan kolom

Tabel 3.6 menunjukkan bahwa pemberian pakan isokalori dengan 20% kalori berasal dari kacang kapri rebus konvensional maupun kacang kapri pratanak secara statistik mampu menurunkan kadar glukosa serum tikus hingga 59,33% pada kacang kapri rebus konvensional dan 65,58% pada kacang kapri pratanak terpilih. Peningkatan sifat hipoglikemik diduga karena kenaikan pati resisten selama proses pengolahan. Serat dapat mempertebal kerapatan atau ketebalan campuran makanan dalam saluran pencernaan sehingga memperlambat lewatnya makanan dalam saluran pencernaan dan pergerakan enzim. Pencernaan yang lambat menyebabkan respon glukosa darah juga menjadi rendah. Selain sifat serat pangan sendiri

memiliki sifat hipoglikemik melalui peningkatan pembebasan asetat yang memiliki peran dalam perbaikan sensitivitas insulin (Andersen *et al.*, 1991). Perbaikan sensitivitas insulin berkaitan dengan perbaikan ultrastruktur sel beta pada jaringan pankreas tikus percobaan. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan hingga pengamatan pada jaringan pankreas, sehingga perlu penelitian lanjutan yang lebih diarahkan ke studi mengenai pengamatan jaringan dan organ pankreas agar terlihat lebih jelas perubahan-perubahan sel dan jaringan pra dan paska DM.

## Penutup

Proses Pratanak kacang kapri secara signifikan meningkatkan pati resisten kacang kapri. Diet yang mengandung kacang kapri pratanak mampu menurunkan glukosa darah tikus DM sampai 65,58%, dan diet yang mengandung kacang kapri rebus konvensional mampu menurunkan glukosa darah sebesar 59,33%, sedangkan perlakuan diet standar tidak memberi pengaruh terhadap kadar glukosa serum tikus sampai akhir penelitian.

## Daftar Pustaka

- Abdillah, F. 2010. *Modifikasi Tepung Pisang Tanduk (Musa Paradisiaca Formatypica) Melalui Proses Fermentasi Spontan dan Pemanasan Otoklaf Untuk Meningkatkan Pati Resisten*. Tesis Sekolah Paska Sarjana Institut Pertanian Bogor
- Anderson, J., Akanji, A. 1991. *Dietary fiber – an overview*. DM Care 14, 1126–1131
- Asp, N.G., Johansson, C.G., Hallmer, H and Siljestrom, M. 1983. *Rapid Enzymatic Assay of Insoluble and Soluble Dietary Fiber*. J. Agrc. Food. Chem, 31 (3), 476-482
- Chakraborty, S.K., Kumbhar, B.K and Sarkar, B.C. 2006. *Process Parameter Optimization For Pratanakt Pigeonpea Dhal Using Response Surface Methodology*. Journals Of Food Engineering. Departement Of Post Harvest Process And Food Engineering, Govind Ballabh Pant University Of Agriculture And Technology, Pantnagar, Uttaranchal, India
- Costa, G.E de Almeida., Monici, K.de Silva Queiroz., R.SM.P.M.R and Oliveira, A.C. 2004. *Chemical composition, Dietary fiber and Pati resisten contents of raw and cooked pea, common pea, chick pea and lentil legume*. Food Chem.94;327-330. Elsevier Ltd
- Darmono. 2005. *Pengaturan Pola Hidup Penderita DM Untuk Mencegah Komplikasi Kerusakan Organ-Organ Tubuh*, Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Ilmu Penyakit Dalam Universitas Diponegoro Semarang
- Departemen Kesehatan. 2007. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDES) Nasional*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Indonesia
- Hadi, H. 2005. *Beban Ganda Masalah Gizi dan Implikasinya Terhadap Kebijakan Pembangunan Kesehatan Nasional*. Pidato pengukuhan Jabatan Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada
- Hoover and Zhou, Y. 2003. *In Vitro and In Vivo Hydrolysis of Legume Starches by  $\alpha$ -Amylase and Pati resisten Formation in Legumes-a Review*. Elsevier Ltd
- Kumari, M., Urooj, A and Orasad, N.N. 2007. *Effect of Storage on Pati resisten and Amylose Content of Cereal-Pulse Based Ready-To-Eat Commercial Products*. Food.Chem. Elsevier
- Marsono,Y. 2002. *Sifat Hipoglikemik dan Hipolipidemik Kacang Kapri (Pisum sativum LINN) dan Kedelai (Glicine Max MERR) pada tikus Spraguey Dawley Diabetik Induksi Aloksan*. Makalah

- Penelitian Agritech Vol. 22 No 4 halaman 137-143
- Muzdalifah, D. 2009. *Pengaruh Pratanak Terhadap Pati Resisten dan Sifat Hipoglikemik Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L.) Pada Tikus Spaguey Dawley*. Thesis Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Ilmu-Ilmu Pertanian Program Paska Sarjana, UGM, Yogyakarta
- Reeves G. P., 1997. *Components of the AIN-93 Diets as Improvements in the AIN-76A Diet*. J. Nutr. 127: 838S–841S
- Ridha, M.F. 2009. *Pengaruh Konsumsi Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L) Pratanak Terhadap Status Antioksidan dan profil Darah Tikus Spraguey Dawley*. Tesis Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Ilmu-Ilmu pertanian Sekolah Paska Sarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Sajilata, M.G., Singhal, R.S, Kulkari, P.R. 2006. *Resistant Starch-A Review*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 5: 1-17
- Sandstrom, B., Hansen, L.T and Sorensen, A. 1994. *Pea Fiber Lowers Fasting and Postprandial Blood Triglyceride Concentrations in Human*. J. Nutr. 124: 2386-2396