

# Agro

**Produk serat**  
Kekabu alternatif  
gentian kaca »2



**Durian 'paste'**  
Atasi kebergantungan  
kepada buah segar »6



## Tempe, burger kacang hijau

→ Hidangan pengganti kacang soya cetusan idea penyelidik MARDI menyelerakan dan mengandungi antioksidan yang tinggi »4&5


**FOKUS**

Oleh Mohd Sabran Md Sani  
sab@mediaprima.com.my

# Pengganti protein dalam daging

**Kandungan protein tempe kacang hijau meningkat hingga 42 peratus melalui proses fermentasi**

Burger yang terhidang di atas meja sedikit membangkitkan selera penulis kerana disaluti salad, mayonis dan kepingan seperti daging.

Bersebelahannya pula beberapa gelas jus oren.

Beberapa minit kemudian, sedulang tempe dibawa dua pembantu penyelidik kepada penulis.

Rupa bentuknya tidak banyak beza berbanding tempe di pasaran iaitu putih dan dihasilkan menggunakan mikrob terpilih.

Hakikatnya, hidangan itu bersumberkan kacang hijau yang diolah menjadi hidangan cukup menyelekan.

Kacang hijau bukan saja dapat menggantikan kacang soya dalam pembuatan tempe, malah kajian MARDI mendapati ia lebih baik dari tempe kacang soya.

Mereka juga menghasilkan sejenis kapsul daripada pengekstrakan kacang sebagai makanan tambahan mencegah diabetes.

Inovasi cetusan idea penyelidik MARDI, Dr Kamariah Long memberikan nilai tambah kepada tempe kacang hijau.

Kaedah fermentasi yang dilakukan di makmal meningkatkan kandungan protein tempe kacang hijau daripada 22 peratus hingga 42 peratus.

Timbalan Pengarah Program Bio-pemprosesan, Pusat Bioteknologi MARDI itu berkata, idea menghasilkan tempe dikenali MyG-Mung Bean™ bersumberkan kacang hijau itu adalah untuk mendapatkan kelainan dan mengukuhkan industri tempe di Malaysia.

"Tempe makanan ruji di Indonesia tetapi di negara ini masyarakat Jawa memang gemar memakannya.

"Kajian kebaikan tempe tidak banyak, walaupun ada tetapi tidak menyeluruh dan masih belum dibuktikan secara saintifik," katanya.

Justeru, beliau melakukan ujian perbandingan kelebihan tempe dari kacang soya dan kacang hijau.

"Saya berhasrat mendapatkan hak cipta supaya dapat membanggakan negara," katanya.

Meskipun timbul idea menggunakan kacang dal dan merah, kandungan

DR Kamariah bersama produk tempe hasil kajian dilakukannya.



TEMPE yang sudah siap untuk dimasak.

protein-nya sangat rendah berbanding kacang soya dan kacang hijau.

"Protein adalah bahan yang sangat diperlukan tubuh manusia kerana ia boleh dihadamkan menjadi asid amino bersaiz kecil.

"Kajian saintifik menunjukkan asid amino amat diperlukan bagi menguatkan sistem imunisasi tubuh dan kekurangannya boleh menyebabkan sistem ketahanan tubuh badan lemah dan mudah mendapat selesema dan batuk," katanya.

Katanya, manusia apabila meningkat usia, sistem penghadaman lemah atau jika mempunyai kolestrol tinggi, mereka mengelak mengambil daging.

"Justeru, sebagai pilihan lain menggantikan protein dari daging, tempe dari kacang soya atau kacang hijau adalah jawapannya.

"Masalahnya, kekacang

tidak boleh diambil dalam kuantiti yang banyak kerana kehadiran ejen anti-nutrien seperti asid phytic yang menghalang penyerapan bahan mineral oleh tubuh.

"Selain itu kebanyakan kekacang mengandungi bahan penghalang enzim," katanya.

Justeru, beliau berharap selepas proses fermentasi untuk menjadikan kacang hijau sebagai tempe, masalah itu dapat ditangani.

Tempe kacang hijau yang dikenali sebagai MyG-Mung Bean™ mengandungi kandungan protein kacang soya seratus peratus dan mengurangkan kandungan antinutrien sebanyak 90 peratus.

"Tempe ini baik untuk kesihatan kerana ujian mendapati ia mempunyai kandungan antioksidan yang tinggi termasuk anti-diabetik, antipigmentasi, antistress, antikanser, meningkatkan sistem imunisasi dan perlindungan hati.

"Ia juga mempunyai kandungan gamma asid amino butrik (GABA) yang tinggi," katanya.

Tempe versi baru ini mengandungi kandungan asid protocathechuic, asid vanilik dan asid syringic yang jauh lebih tinggi berbanding tempe kacang





KERJA pembuatan tempe di dalam makmal.

soya.

Dr Kamariah yang berkhidmat 29 tahun di MARDI berkata tempe kacang hijau boleh divariasikan penggunaannya.

"Kita boleh gantikan burger daging dengan tempe. Menariknya tempe MyG-Mung Bean™ ini memang ada perasa, sekali gus mampu menarik minat kanak-kanak," katanya.

Beliau menyarankan pengguna mengambil kira-kira satu kilogram tempe setiap bulan bagi mendapat protein secukupnya dengan kos lebih murah.

"Saya yakin, golongan berpendapatan rendah mampu mendapatkan protein yang tinggi melalui pengambilan tempe ini kerana ia murah dan berbaloi untuk kesihatan," katanya.

Selain pengambilan secara segar, produk ini boleh dipelbagaikan dalam serbuk minuman, kapsul dan ramuan dalam makanan.

"Projek tiga tahun ini turut membabitkan penyelidikan dari Universiti Pertanian Malaysia (UPM) dan dua peajar sarjana.

Penyelidikan itu menggunakan dana Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI) lebih RM200,000.



STRUKTUR tempe yang dihasilkan di makmal.



PEMBANTU makanan, Mohd Zin Ahmad (kiri) mencurahkan butiran kacang hijau untuk dipecahkan pada unit lebih kecil sebelum dijadikan tempe.



## Proses biak cendawan tiram

### INFO AGRO

- Terdapat empat jenis cendawan tiram yang boleh diusahakan di kawasan tanah rendah.
- Tiram kelabu atau nama saintifiknya *Pleurotus sajor-caju*, tiram putih (*Pleurotus florida*), tiram kuning (*Pleurotus citrinopileatus*) dan tiram merah jambu (*Pleurotus flabellatus*).
- Kejayaan perusahaan tiram bergantung kepada beberapa faktor penting seperti jenis media, suhu, kelembapan, cahaya, pengudaraan dan lain-lain.
- Aktiviti perusahaan ini bermula dengan penyediaan infrastruktur, bahan dan peralatan yang bersesuaian mengikut susun atur.
- Cendawan tiram atau cendawan tiram pokok adalah salah satu kulat yang boleh dimakan dan kebanyakannya ditanam di Asia sejak dulu kala.
- Ia kini ditanam secara komersial di seluruh dunia sebagai makanan.
- Cendawan ini mempunyai persamaan dengan kulat *Pleurotus eryngii*.
- Cendawan tiram juga digunakan dalam industri bagi tujuan mycoremediation.
- Cendawan tiram sering digunakan dalam masakan Cina dan Jepun sebagai makanan istimewa dan sedap dimakan bersama kicap.
- Cendawan tiram kelabu

mengandungi antioksidan dan kalsium yang tinggi.

● Ia hidup dengan menumpang pada perumah seperti sisa tumbuhan atau bahagian tumbuhan yang sudah reput dan menyerap zat makanan daripadanya.

● Disyorkan kemudahan infrastruktur cendawan mempunyai dua komponen bangunan yang berasingan.

● Pertamanya bangunan penyediaan media yang mempunyai empat ruang bagi tujuan menyimpan stok, menggaul dan mengukus media, stor bahan dan peralatan serta bilik suntikan benih cendawan.

● Keduanya rumah cendawan dilengkapi dengan rak untuk meletakkan beg media dan berdinding jaring.

● Semua infrastruktur mestilah berlantaikan simen.

● Beg media cendawan perlu disediakan sebagai tempat miselia cendawan tumbuh.

● Bahan yang digunakan ialah habuk kayu yang tidak dirawat, dedak halus dan kapur pertanian pada kadar 100:10:1.

● Campuran air supaya kelembapan 60 hingga 65 peratus.

● Bahan ini digaul rata dan dimampatkan ke dalam beg plastik jernih yang tahan panas.

● Pasangkan leher dan tutup mulut beg media dengan penutup yang disumbat kapas.

● Selepas penyediaan beg media cendawan, pengukusan perlu dijalankan untuk membunuh segala organisma pencemar dan perosak yang terdapat di dalam media supaya mesilia

cendawan dapat tumbuh dengan baik.

● Pengukusan dilakukan dengan menggunakan tong dram bertutup yang dilakukan antara 7 hingga 12 jam.

● Beg media cendawan kemudian disejukkan, diikuti dengan kerja penyuntikan benih yang mesti dijalankan di dalam bilik bersih.

● Beg media yang sudah dimasukkan benih cendawan perlu melalui proses pemeraman lebih kurang 60 hari di tempat yang gelap sehingga miselia tumbuh memenuhi keseluruhan beg media.

● Sebaik saja didapati mesilia memenuhi keseluruhan beg media, penutup mulut beg media boleh dibuka.

● Hasil pertama cendawan boleh dikutip mulai hari ketiga hingga kelima berikutnya.

● Selesai mengutip miselia, mulut beg media perlu dibersihkan dan ditutup untuk direhatkan selama 10 hari.

● Selepas cukup direhatkan, buka semula penutup untuk mendapatkan hasil berikutnya.

● Jumlah hasil bagi setiap beg media bagi setiap tuai adalah sebanyak 60 hingga 80 gram dan proses memungut hasil ini boleh diulangi antara enam hingga lapan kali.

● Disyorkan cendawan disimpan dalam peti sejuk antara 5 hingga 8 darjah celsius yang boleh bertahan segar selama tiga hingga empat hari dengan insangnya menghala ke atas.



PEK minuman kordial dari ekstrak tempe.

MY G Mung bean

KAPSUL dari ekstrak tempe untuk pesakit diabetik.

BAHAN mentah kacang hijau yang digunakan untuk menghasilkan tempe.

EKSTRAK minuman kacang hijau yang ditambah perisa.

SERBUK dari ekstrak tempe.