

PEMANFAATAN AMPAS PENGOLAHAN KEDELAI DALAM PEMBUATAN RENGGINANG

Ita Yustina

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur

ABSTRAK

Ampas kedelai merupakan hasil samping pengolahan tahu dan susu kedelai yang biasanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kandungan protein dan serat pada ampas kedelai berpotensi untuk diolah menjadi makanan sehat berupa rengginang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sifat fisikokimia dan mutu organoleptik rengginang. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan perbandingan ampas kedelai basah dan tepung tapioka, meliputi (1) 100 : 25, (2) 100 : 50, dan (3) 100 : 75. Masing-masing perlakuan diulang enam kali. Penelitian dilaksanakan di laboratorium pascapanen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur. Sifat fisikokimia yang diamati antara lain kadar air rengginang mentah, daya mengembang rengginang goreng, daya serap minyak dan sifat organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air rengginang mentah berkisar antara 11,2-12,3%. Perlakuan yang menghasilkan rengginang goreng dengan daya mengembang dan daya serap minyak tertinggi adalah ampas kedelai: tepung tapioka 100:75 yaitu 42,8% dan 30,3% (produsen susu kedelai I) serta 37,0% dan 32,9% (produsen susu kedelai II). Skor aroma dan rasa tertinggi adalah pada perlakuan ampas kedelai:tepung tapioka 100:25 yaitu 3,31 dan 3,44, sedangkan skor sifat organoleptik warna dan kerenyahan tertinggi (4,81 dan 3,94) diperoleh pada perlakuan ampas kedelai:tepung tapioka 100:75, dan kesukaan tertinggi (4,31) didapatkan pada perlakuan ampas kedelai:tepung tapioka 100:75.

Kata kunci : kedelai, ampas kedelai, rengginang dari ampas kedelai.

ABSTRACT

The Utilization of Soybean Dregs for Making Rengginang. Soybean dregs is a byproduct of tofu and soybean milk processing that is usually used as animal feed. The content of protein and fiber in soybean dregs has its potential to be processed into healthy food that is rengginang. This study was aimed to determine the physicochemical properties and organoleptical quality of rengginang. The study was compiled using Complete Randomized Design (CRD) with treatments were concentration of soybean dregs and tapioca: 100:25, 100:50 and 100:75, using 6 replications. Research was conducted at the laboratory of post-harvest technology, AIAT of East Java. Physicochemical properties of rengginang were observed including raw moisture content, degree of expansion of fried rengginang, oil up take, and organoleptical characteristics. The results showed that the moisture content of raw rengginang were between 11.22-12.25%, the treatment that produces fried rengginang with the highest degree of expansion and oil up take is 75% of tapioca starch concentration those were 42.83% and 30.26% (for soymilk producer I) while 36.97% and 32.88% (for soymilk producer II) respectively. Flavor and taste scores were highest in the treatment of 25% of tepung tapioka concentration i.e 3.31 and 3.44, while the highest score of organoleptical characteristics of color and crispy were 4.81 and 3.94 obtained in the treatment of 75% of tepung tapioka and the highest overall preference obtained 4.31 in the treatment of 75% of tepung tapioka.

Key words: soybean, soybean dregs, rengginang

PENDAHULUAN

Ampas kedelai merupakan hasil samping dari pengolahan tahu dan susu kedelai. Ampas tersebut diperoleh dari proses pengepresan yang menghasilkan sari kedelai, kemudian diolah menjadi tahu dan susu kedelai serta ampas. Ampas kedelai jumlahnya banyak, seiring dengan meningkatnya jumlah tahu dan susu kedelai yang dibuat. Ampas kedelai yang dihasilkan 1,5-2 kali berat bahan baku kedelai kering. Pada tahun 1998 dilaporkan bahwa ampas tahu yang dihasilkan dari seluruh industri tahu di Indonesia sebesar 13.988.864 kg per hari (BPS 1998 *dalam* Mustika 2008). Selama ini ampas kedelai hanya digunakan untuk pakan ternak dengan harga jual Rp 400-500 /kg basah atau Rp 22,000–25,000/karung.

Gizi yang terkandung dalam ampas kedelai masih cukup tinggi, terutama protein dan serat. Hasil penelitian Sulistiani (2004) menunjukkan bahwa ampas tahu mengandung air 89,9%, protein 1,3%, lemak 2,2%, abu 0,3%, karbohidrat 6,3%, serat pangan tidak larut 1,0% dan serat larut 4,7%. Yulianis (2004) menyatakan bahwa 100 g tepung ampas tahu mampu memenuhi kebutuhan serat pangan (*dietary fiber*) sebesar 190,9% dengan angka kecukupan serat pangan rata-rata 25 g/orang/hari.

Selama ini pengolahan ampas kedelai menjadi bahan pangan masih terbatas. Pengolahan ampas kedelai yang sudah pernah ada antara lain tempe gembus dan perkedel. Sebagian besar ampas kedelai digunakan untuk campuran pakan ternak. Ampas kedelai mudah rusak/busuk, terutama setelah disimpan lebih dari 12 jam, karena masih mengandung air dan zat gizi yang tinggi, terutama protein (Rahmawaty 2009). Oleh sebab itu, ampas kedelai perlu ditangani dengan tepat melalui pengolahan menjadi bahan pangan lain yang bernilai jual dan bergizi.

Pengolahan ampas kedelai diharapkan dapat menambah keanekaragaman olahan pangan dan meningkatkan pendapatan produsen pengolahan kedelai. Ampas kedelai dapat diolah menjadi berbagai produk makanan yang lezat dan sehat, salah satu diantaranya adalah rengginang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji sifat fisikokimia dan organoleptik rengginang berbahan baku ampas kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pascapanen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, mulai bulan Mei hingga Juli 2011. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, diulang enam kali. Perlakuan adalah perbandingan komposisi antara ampas kedelai dengan tepung tapioka, yaitu: (1) 100:25 (2) 100:50 (3) 100:75.

Bahan baku yang digunakan adalah ampas pengolahan susu kedelai, tepung tapioka, minyak goreng, garam 1,5%, dan bawang putih 1%. Ampas kedelai diperoleh dari dua produsen susu kedelai di Karang Ploso, Malang, Jawa Timur.

Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian adalah karakterisasi bahan baku dan pembuatan rengginang menggunakan metode modifikasi pembuatan *eyek-eyek* (Suhardi *et al* 2007) sebagai berikut:

1. Pengukusan selama 15 menit
2. Pencampuran tepung tapioka dan bumbu

3. Pencetakan butiran kecil menggunakan parutan dengan lubang besar
4. Pencetakan butiran adonan pada tatakan gelas
5. Pengukusan selama 5 menit
6. Penjemuran sampai kering (± 2 hari), dengan ciri-ciri fisik rengginang mudah dipatahkan.
7. Penggorengan
8. Lama penggorengan berdasarkan pengembangan masing-masing perlakuan, bila contoh yang digoreng sudah tidak mengembang, penggorengan dihentikan, bahan diangkat dan ditiriskan.

Karakteristik mutu yang diamati pada rengginang dari ampas kedelai adalah kadar air rengginang mentah, daya mengembang dan daya serap terhadap minyak goreng pada rengginang yang sudah digoreng. Daya mengembang ditentukan dengan modifikasi metode Kusumaningrum (2009) dan Yu *et al* 1981 dalam Rahardjo dan Haryadi (1997), yakni membandingkan selisih diameter rengginang matang dengan diameter rengginang mentah yang dinyatakan dalam persen (%). Daya serap minyak dihitung berdasarkan penambahan bobot rengginang matang dengan rengginang mentah yang dinyatakan dalam persen (%).

Penilaian organoleptik menggunakan dua metode pengujian, yaitu uji deskriptif dan uji *hedonic* (kesukaan) melibatkan 32 panelis. Contoh rengginang matang yang diuji organoleptik merupakan campuran rengginang matang dari ampas kedelai dari produsen susu kedelai I dan II. Rengginang dari kedua bahan baku tersebut mempunyai warna, aroma, rasa dan kerenyahan yang relatif sama. Uji deskriptif meliputi warna (gelap-cerah), aroma kedelai (sangat tidak tajam-sangat tajam), rasa kedelai (sangat tidak tajam-sangat tajam), kerenyahan rengginang dari ampas kedelai setelah goreng (sangat tidak renyah-sangat renyah). Uji *hedonic* meliputi preferensi panelis secara keseluruhan terhadap rengginang dari ampas kedelai setelah digoreng (tidak suka-suka).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Ampas Kedelai

Tabel 1 menunjukkan lama penyimpanan ampas kedelai produsen susu kedelai I lebih panjang (15 jam) daripada produsen susu kedelai II. Hal ini disebabkan produsen susu kedelai I membuat susu kedelai pada sore hari (sekitar pukul 17.00), sedangkan produsen susu kedelai II membuat susu kedelai pada dini hari (sekitar pukul 03.00). Untuk mencegah kerusakan yang mungkin terjadi pada ampas kedelai produsen I dan ampas kedelai dari kedua produsen susu kedelai tersebut dapat diolah secara bersama pada pagi hari (sekitar pukul 08.00) maka ampas kedelai dari produsen susu kedelai I disimpan dalam kulkas selama 15 jam. Selain itu kedua produsen susu kedelai juga memiliki perbedaan pada alat yang digunakan untuk menggiling biji kedelai. Penggilingan biji kedelai dengan grinder menghasilkan bubur kedelai yang lebih halus dibanding blender, karena prinsip kerja pisau blender adalah memotong, sedangkan grinder menggerus/menggilas. Warna dan bau kedua ampas kedelai menunjukkan bahwa ampas kedelai produsen susu kedelai II berwarna lebih kuning dan bau kedelai lebih tajam.

Tabel 1. Karakteristik ampas kedelai basah dari dua produsen susu kedelai.

Karakteristik	Produsen susu kedelai I	Produsen susu kedelai II
Lama penyimpanan (sebelum pengolahan)	15 jam (suhu kulkas)	5 jam (suhu ruang)
Alat penggilingan	Penggiling tipe two grinder	Blender
Warna	Kekuningan, cerah	Kuning, cerah
Bau kedelai	Tajam	Lebih tajam
Tekstur	Sangat halus	Halus

Pada dasarnya ampas kedelai masih mengandung air dan zat gizi yang tinggi, terutama protein (Rahmawaty 2009). Kandungan air tersebut menyebabkan daya tahan simpan ampas kedelai relatif rendah. Namun kualitas ampas kedelai yang disimpan pada suhu (10°C) selama 15 jam masih baik, yang ditunjukkan oleh tidak adanya perubahan pada warna, bau dan tekstur (Tabel 1).

Karakteristik Fisik dan Kimia Rengginang

Kadar Air

Rengginang merupakan produk pangan sejenis kerupuk yang bersifat renyah karena mengalami pengembangan selama penggorengan. Kadar air rengginang mentah masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata. (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena rengginang pada masing-masing perlakuan telah dijemur hingga kering dengan ciri-ciri fisik dapat dipatahkan. Namun selama penjemuran, rengginang dengan konsentrasi ampas kedelai : tepung tapioka 100 : 25 lebih cepat kering dibanding rengginang dengan konsentrasi ampas kedelai : tepung tapioka 100 : 75. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka pada pembuatan rengginang menyebabkan penjemuran semakin lama.

Kadar air rengginang mentah mempengaruhi pengembangan rengginang goreng. Hasil penelitian Rahardjo dan Haryadi (1997) menunjukkan bahwa pada penggorengan kerupuk, pengembangan dicapai dengan baik pada kadar air 8,5–11,2%. Kadar air rengginang mentah berkisar antara 11,2-12,3%. Dengan kadar air tersebut rengginang dapat mengembang secara optimal.

Tabel 2. Hasil analisis kadar air rengginang dari ampas kedelai mentah.

Bahan baku	Perlakuan	Kadar air (%)
Produsen susu kedelai I	Ampas kedelai:tepung tapioka=100:25	11,225 ^a
	Ampas kedelai:tepung tapioka=100:50	12,255 ^a
	Ampas kedelai:tepung tapioka=100:75	12,052 ^a
Produsen susu kedelai II	Ampas kedelai:tepung tapioka=100:25	11,710 ^a
	Ampas kedelai:tepung tapioka=100:50	11,985 ^a
	Ampas kedelai:tepung tapioka=100:75	11,895 ^a

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak beda nyata pada uji BNT 0,05.

Daya Kembang

Daya kembang adalah kemampuan rengginang mengembang pada saat digoreng. Rengginang yang memiliki volume pengembangan besar lebih disukai, karena semakin renyah seperti kerupuk. Pengembangan kerupuk dipengaruhi oleh konsentrasi tepung tapioka (Azwar 2005), banyaknya bahan selain tepung tapioka (Haryadi *et al* 1989), kadar air bahan (Rahardjo dan Haryadi 1997), dan media pengantar panas, dalam hal ini minyak goreng.

Pengembangan volume terjadi pada saat rengginang mentah digoreng menggunakan minyak panas. Menurut Haryadi (2004), pada saat penggorengan, minyak goreng panas menyebabkan kandungan pati pada kerupuk mentah meleleh, kemudian mengembang membentuk masa yang lenting. Pengembangan merupakan terbentuknya rongga-rongga udara pada bahan. Rongga-rongga tersebut terjadi karena pengaruh suhu tinggi minyak goreng dan air yang terikat dalam bahan menguap. Tekanan uap tersebut mendesak gel (pati yang telah meleleh), sehingga terbentuk rongga dan volume bahan menjadi mengembang. (Kusumaningrum 2004). Bila suhu minyak goreng kurang optimal, bahan yang digoreng tidak dapat mengembang dengan baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan rengginang tertinggi diperoleh pada konsentrasi ampas kedelai : tepung tapioka 100:75 yaitu 42,8% (produsen susu kedelai I) dan 37,0% (produsen susu kedelai II) dan terendah pada konsentrasi ampas kedelai : tepung tapioka 100:25, yaitu 15,2% (produsen susu kedelai I) dan 11,0% (produsen susu kedelai II) (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa daya mengembang rengginang sangat dipengaruhi oleh konsentrasi tepung tapioka. Semakin besar konsentrasi tepung tapioka, semakin tinggi daya kembangnya. Menurut Azwar (2005), makin tinggi konsentrasi tepung tapioka makin tinggi kadar amilopektin dalam bahan, sehingga volume pengembangan kerupuk yang dihasilkan makin besar (Djatiniko dan Tahrir 1985 dalam Azwar 2005). Hal ini disebabkan karena bangunan amilopektin kurang kompak dan kurang kuat menahan pengembangan masa yang lenting selama penggorengan (Haryadi 1989).

Dalam pembuatan rengginang selain tepung tapioka juga menggunakan bahan baku ampas kedelai. Kemampuan ampas kedelai untuk mengembang dalam penggorengan relatif kecil karena kandungan patinya rendah dan kandungan proteinnya juga cukup tinggi. Adanya bahan penyusun lain dapat mengurangi proporsi pati, sehingga mengurangi pengembangannya dalam penggorengan. (Haryadi 1989).

Daya Serap Minyak

Daya serap minyak menunjukkan banyaknya minyak yang diserap oleh rengginang pada saat penggorengan. Minyak merupakan media pengantar panas yang berfungsi mematangkan gel tepung tapioka, bahan campurannya, dan menguapkan sebagian kandungan air dalam bahan. Penggorengan menyebabkan kandungan air dalam bahan menguap yang ditandai oleh timbulnya gelembung selama proses penggorengan. Bersamaan dengan itu bahan pangan menyerap minyak dengan tingkat penyerapan bergantung pada bahan yang digoreng (Lawson 1985 dalam Kusumaningrum 2004). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penyerapan minyak tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:75 yaitu 30,3% (produsen susu

kedelai I) dan 32,9% (produsen susu kedelai II), sedangkan terendah pada konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:25 yaitu 25,1% (produsen susu kedelai I) dan 25,5% (produsen susu kedelai II) (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kadar air rengginang mentah tidak berbeda nyata berkisar antara 11,2%-12,3% (Tabel 2). Semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka semakin meningkat daya serap minyak, sejalan dengan daya mengembang yang juga semakin meningkat.

Tabel 3. Daya mengembang dan daya serap minyak rengginang dari ampas kedelai.

Bahan baku	Perlakuan	Daya mengembang (%)	Daya serap minyak (%)
Produsen susu kedelai I	Ampas kedelai:tepung tapioka 100:25	15,2 ^a	25,1 ^a
	Ampas kedelai:tepung tapioka 100:50	27,4 ^b	28,3 ^a
	Ampas kedelai:tepung tapioka 100:75	42,8 ^c	30,3 ^a
Produsen susu kedelai II	Ampas kedelai:tepung tapioka 100:25	11,0 ^a	25,5 ^a
	Ampas kedelai:tepung tapioka 100:50	26,4 ^b	28,9 ^a
	Ampas kedelai:tepung tapioka 100:75	37,0 ^c	32,9 ^a

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak beda nyata pada uji BNT 0,05.

Sifat Organoleptik

Hasil uji organoleptik warna rengginang dari ampas kedelai menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung tapioka (75) semakin meningkat kecerahan warna rengginang matang (Tabel 4). Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Azwar (2005) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka menyebabkan rengginang dari kasava berwarna gelap atau derajat kecerahannya menurun. Hal ini dapat disebabkan karena sifat bahan baku kasava berbeda dengan ampas kedelai. Suhu panas minyak goreng menyebabkan ampas kedelai mengalami reaksi maillard sehingga warna berubah menjadi kecoklatan (Winarno 1992). Demikian juga kandungan tepung tapioka pada rengginang, namun pada tepung tapioka, panas minyak goreng akan terlebih dahulu menyebabkan pemekaran dan warna berubah menjadi putih cerah sampai pada suhu tertentu akan menyebabkan perubahan warna menjadi kecoklatan. Oleh sebab itu, rengginang dengan konsentrasi tepung tapioka lebih tinggi menghasilkan rengginang dari ampas kedelai memiliki warna lebih cerah.

Rasa rengginang dipengaruhi oleh jenis dan komposisi bahan dan lama penggorengan (Azwar 2005). Rengginang dengan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:25 memiliki rasa khas kedelai yang agak tajam sampai tajam (3,44). Sebaliknya, rengginang dari ampas kedelai yang menggunakan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:75, ketajaman rasa kedelainya menurun (Tabel 4).

Pada umumnya aroma produk makanan dibentuk oleh bahan penyusun. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa proporsi tepung tapioka tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap aroma rengginang (Tabel 4). Hal ini disebabkan karena pada produk yang digoreng, aroma gurih minyak goreng lebih menonjol dibanding aroma bahan penyusunnya. Selain itu, pemberian bumbu terutama bawang putih berkontribusi besar terhadap aroma rengginang.

Kerenyahan adalah kesan yang diterima ketika menggigit dan mengunyah, yakni bersifat kering dan rapuh (Anonim 2011). Tekstur renyah ditemukan pada produk makanan yang berongga dan mempunyai dinding rongga yang tipis dan kaku (Azwar 2005).

Tabel 4 menunjukkan bahwa skor kerenyahan tertinggi (3,94) diperoleh pada penggunaan ampas kedelai:tepung tapioca 100:75. Kerenyahan erat kaitannya dengan daya mengembang. Semakin mengembang kerupuk semakin renyah rasanya. Semakin tinggi komposisi tepung tapioka, semakin tinggi kadar amilopektin yang menyebabkan produk semakin mengembang dan renyah.

Tabel 4. Hasil uji organoleptik rengginang dari ampas kedelai matang.

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Kerenyahan	Kesukaan
Tepung tapioka 25%	1,84 ^a	3,31 ^a	3,44 ^a	3,00 ^a	3,16 ^a
Tepung tapioka 50%	3,13 ^b	2,84 ^{ab}	2,55 ^b	3,71 ^b	3,55 ^{ab}
Tepung tapioka 75%	4,81 ^c	2,53 ^b	2,78 ^{bc}	3,94 ^{bc}	4,31 ^c

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak beda nyata pada uji BNT 0,05.

Uji Hedonik (Kesukaan)

Hasil uji kesukaan pada rengginang matang dari ampas kedelai didapatkan skor tertinggi 4,31 pada perlakuan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:75. (Tabel 4). Kesukaan panelis secara keseluruhan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung tapioka. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi tepung tapioka yang tinggi pada rengginang lebih disukai, baik warna, aroma, rasa maupun kerenyahannya.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:
2. Konsentrasi tepung tapioka tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air rengginang mentah dari ampas kedelai yang berkisar antara 11,2–2,3%.
3. Daya mengembang dan daya serap minyak pada rengginang semakin tinggi dengan semakin meningkatnya konsentrasi tepung tapioka. Daya mengembang dan daya serap minyak tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioca 100:75 dengan nilai 42,8% (produsen susu kedelai I) dan 37,0% (produsen susu kedelai II), dan 30,3% (produsen susu kedelai I) dan 32,9% (produsen susu kedelai II).
4. Warna rengginang memiliki skor tertinggi (4,81) pada perlakuan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:75, skor aroma tertinggi 3,31 pada perlakuan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:25, skor rasa tertinggi (3,44) pada perlakuan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:25, skor kerenyahan tertinggi (3,94) pada perlakuan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:75, dan tingkat kesukaan secara keseluruhan tertinggi (4,31) pada perlakuan konsentrasi ampas kedelai:tepung tapioka 100:75.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonym. 2011. Kerenyahan. <http://www.artikata.com/arti-375671-kerenyahan.html>. (28 Mei 2011).
- Azwar C. 2005. Studi Pembuatan Rengginang Serbuk Ubikayu (*Manihot esculenta crantz*) dengan Perlakuan Konsentrasi Tepung tapioka. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. Jember: Universitas Jember.
- Djatkiko, Tahrir. 1985. Mempelajari Pembuatan dan Karakteristik Kerupuk dari Tepung Sagu. Diskusi Pangan VI. Dalam Azwar, C. 2005. Studi Pembuatan Rengginang Serbuk Ubikayu (*Manihot esculenta crantz*) dengan Perlakuan Konsentrasi Tepung tapioka. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. Jember: Universitas Jember.
- Haryadi. 1994. Dasar-dasar dan Pemanfaatan Ilmu dan Teknologi Pati. *Agritech*, 13(3): 37–42.
- Kusumaningrum I. 2009. Analisa Faktor Daya Kembang dan Daya Serap Kerupuk Rumput Laut pada Variasi Proporsi Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*). *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*, 4(2): 63 - 68.
- Rahardjo AP, Haryadi. 1997. Beberapa Karakteristik kerupuk ikan yang dibuat dengan Variasi Rasio ikan Nila/tepung tapioka dan Lama Perebusan Adonan. *Agritech* 17(2): 1–5.
- Mustika R, Syaiful Abidin, Melati Safitri, Ihsan Nur Ramadhan. 2008. Pemanfaatan Ampas Tahu Terstandar dalam Formulasi minuman Probiotik. Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa, Bidang PKM. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rahmawaty S, Pramudya Kurnia. 2009. Pembuatan Kecap dan Cookies Ampas Tahu sebagai Upaya Peningkatan Potensi Masyarakat di Sentra Industri Tahu, Kampung Krajan, Mojosongo, Surakarta. *Warta*, 12(1): 1-2.
- Suhardi, Suhardjo, Endah Retnaningtyas, Bonimin. 2007. Teknologi Pengolahan Rengginang Singkong. Petunjuk TekProdusen susu kedelai I Rakitan Teknologi Pertanian. BPTP Jatim. Malang.
- Sulistiani. 2004. Pemanfaatan Ampas TAhu dalam Pembuatan Tepung Tinggi Serat dan Protein Sebagai Alternatif Bahan Baku Pangan Fungsional. Skripsi, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Winarno FG. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yu SY, Mitchell JR, Abdullah A. 1981. Production and Acceptability Testing of Fish Crackers (*keropok*) Prepared by the Extruding Method. *J. Fd. Technol.* 16: 51–58. Dalam Rahardjo. A.P. dan Haryadi, 1997. Beberapa Karakteristik kerupuk ikan yang dibuat dengan Variasi Rasio ikan Nila/tepung tapioka dan Lama Perebusan Adonan. *Agritech* 17(2): 1–5.
- Yulia N. 2004. Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu dalam Pembuatan Minuman Fermentasi Probiotik dengan Starter *Lactobacillus casei*. Skripsi, Fakultas Pertanian. Bogor: Institute Pertanian Bogor.

Pertanyaan

1. Dari Ir. Erliana Ginting MSc (Balitkabi)
Pertanyaan Karena yang ditekankan perentase tepung kedelai, sebaiknya judul diubah Di abstrak RAL tetapi di presentasi faktorial?
Organoleptik tidak ditunjukkan bahan A atau B?

- Jawaban Judul akan kami ubah
Bahan A dianalisa sendiri, B dianalisa sendiri.
Karena hasil tidak berbeda nyata, sehingga bahan baku kita campur.
2. Dari Ir. Trustinah MS (Balitkabi)
Pertanyaan Pengukuran daya mengembang dan daya serap bagaimana?
Jawaban
$$\text{Daya mengembang} = \frac{\text{diameter sblm goreng} - \text{diameter stlh goreng}}{\text{diameter sblm goreng}} \times 100\%$$

$$\text{Daya serap} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat setelah goreng}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$
3. Dari Ir. Subagyo
Pertanyaan Kata “ampas” konotasinya kurang baik, daya imagenya menjadi rendah, akan lebih bagus bila dikemas dalam penyebutan yang lain.
Jawaban Meski konotasi kurang baik tetapi tetap diterima.
4. Dari Prof. Astanto Kasno (Balitkabi)
Pertanyaan Renyahnya rengginang dengan tapioka lama atau sebentar?
Jawaban Lebih mudah mana jual ampas ke ternak atau untuk membuat rengginang?
Kerenyahannya sama dengan kerupuk, karena dibuat gel dan dijemur dahulu. Tujuannya untuk diversifikasi, nilai nutrisi bertambah bila diolah lebih lanjut.
5. Dari Endang (Disperta Surabaya)
Pertanyaan Bila disampaikan kepada masyarakat, analisis usaha tani mana yang menguntungkan?
Jawaban Analisis usaha tani bisa dipertimbangkan
6. Dari Rahmi Yulifianti STP (Balitkabi)
Pertanyaan Waktu untuk daya patah?
Jawaban Untuk mendapatkan daya pengembang yang tinggi dilihat dari kadar air dan mematahkannya.
7. Saran Dr. Joko Susilo U (Balitkabi)
Untuk menghitung oilaptik dengan cara:
$$\text{ollaptik} = \frac{\text{kadar air minyak awal} - \text{kadar air minyak akhir}}{\text{kadar air minyak awal}} \times 100\%$$