Kajian Variasi Ketebalan Tumpukan Fermentasi Terhadap Kualitas Pliek U dan Minyak Pliek Yang Dikeringkan Dengan Alat Pengering Tipe Hohenheim

(Study on Thickness Variation Fermented of Quality Pliek U and Oil Pliek to Drained By Equipment Type Dryer Hohenheim)

Muhammad Al-Hasani¹, Zulfahrizal¹, Raida Agustina^{1*}

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

Abstrak. Masyarakat Aceh secara turun-temurun telah menggunakan daging buah dan minyak kelapa terfermentasi (diperam) yang diproses secara tradisional. Minyak kelapa yang dihasilkan salah satunya dikenal dengan nama minyak *pliek* yang digunakan sebagai minyak goreng dan juga dimanfaatkan sebagai obat untuk sakit kepala, luka, menurunkan panas, sakit persendian, dan sakit perut. Ampas yang diperoleh setelah pengepresan disebut *pliek u*, yang digunakan sebagai bumbu masakan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji kualitas dari *pliek u* dan minyak *pliek* dengan variasi ketebalan tumpukan fermentasi 30 cm, 20 cm, dan 10 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *pliek u* dan minyak *pliek* yang paling diterima oleh panelis adalah ketebalan tumpukan fermentasi 30 cm. Berdasarkan hasil penelitian jumlah rendemen tertinggi *pliek u* dan minyak *pliek* terdapat pada ketebalan 30 cm. Kadar air setelah fermentasi dan kadar air *pliek u* yang dihasilkan pada setiap variasi ketebalan 30 cm, 20 cm dan 10 cm relatif sama, yakni berkisaran antara 57,6% – 60,0% untuk kadar air setelah fermentasi dan 4,4% – 6,5% untuk kadar air *pliek u*. Hasil pH *pliek u* lebih besar dibandingkan pH setelah fermentasi, namun nilai yang dihasilkan tidak melebihi angka 7 (netral), hal ini berlaku untuk setiap variasi ketebalan bahan. Secara keseluruhan minyak *pliek* yang dihasilkan masih memenuhi standar SNI. Minyak *pliek* yang dihasilkan dari ketebalan 30 cm yang memiliki kualitas terbaik karena memiliki kadar asam lemak bebas terkecil yaitu sebesar 0,39%. Hasil pengujian organoleptik terhadap *pliek u* dan minyak *pliek* dapat disimpulkan bahwa masyarakat lebih menerima *pliek u* dan minyak *pliek* dengan ketebalan fermentasi 30 cm.

Kata kunci : Kelapa, pengeringan, *pliek u*, minyak *pliek*, kualitas.

Abstract. The people of Aceh for generations have used fruit pulp and palm oil fermented (ripened) are processed traditionally. Coconut oil is produced by one of them known as *pliek* oil that is used as a cooking oil and is also used as a remedy for headaches, cuts, lower the heat, joint pain, and abdominal pain. The pulp obtained after pressing is name (oil *pliek*), which is used as a spice in cooking. The purpose of this study is to assess the quality of *pliek u* and oil *pliek* with thickness variation heap of fermentation 30 cm, 20 cm and 10 cm. The results showed that *pliek u* and oil *pliek* the most accepted by the panelists is 30 cm thick pile fermentation. Based on the results of the study the number of the highest yield and oil *pliek* *pliek u* are at a thickness of 30 cm. The water content after fermentation and water content *pliek u* generated on every variation of the thickness of 30 cm, 20 cm and 10 cm are relatively the same, ie ranging between 57.6% - 60.0% for water content after fermentation and 4.4% - 6, 5% for water content *pliek u*. Results *pliek u* pH greater than pH after fermentation, but the resulting value does not exceed the number 7 (netral), this proses every variation of the thickness of the material. Overall oil produced *pliek* still meet ISO standards. *Pliek* oil produced from a thickness of 30 cm that has the best quality because it has the smallest free fatty acid content is 0.39%. The test results organoleptic *pliek* oil can be concluded that the public is receiving *pliek u* and oil fermentasi *pliek* with a thickness of 30 cm.

Keywords: Coconut, drying, *pliek u*, oil *pliek*, quality

PENDAHULUAN

Luas tanaman kelapa mulai turun sejak tahun 2005, terutama akibat tsunami yang menyebabkan banyak tanaman rusak. Upaya rehabilitasi tanaman tidak mampu meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman kelapa rakyat ini. Oleh

sebab itu produksi kelapa di daerah ini mulai tahun 2005 menurun rata-rata 9 persen pertahun dengan perkiraan 33.833 ton (Romano, 2013).

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) telah digunakan baik sebagai makanan maupun obat selama berabad-abad di berbagai kebudayaan di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Masyarakat Provinsi Aceh secara turun-temurun telah menggunakan daging buah dan minyak kelapa terfermentasi (diperam) yang diproses secara tradisional. Minyak kelapa yang dihasilkan dikenal dengan nama minyak *simplah* dan minyak *pliek u* yang digunakan sebagai minyak goreng dan juga dimanfaatkan sebagai obat untuk sakit kepala, luka, menurunkan panas, sakit persendian, dan sakit perut. Ampas yang diperoleh setelah diambil minyaknya disebut *pliek u* (*patarana*), yang digunakan sebagai bumbu masak (Nurliana dkk, 2009).

Menurut Suhardiyono (1988), tanaman kelapa disebut juga “pohon kehidupan” karena dari setiap bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Buah kelapa yang terdiri atas serabut, tempurung, daging buah, dan air kelapa tidak ada yang terbuang dan dapat dibuat untuk menghasilkan produk industri, antara lain sabut kelapa dapat dibuat keset, sapu, dan matras.

Selanjutnya Suhardiyono (1988) menambahkan daging buah dapat dipakai sebagai bahan baku untuk menghasilkan kopra, minyak kelapa, santan, dan kelapa parut kering (*desiccated coconut*), sedangkan air kelapa dapat dipakai untuk membuat cuka dan *nata de coco*. Tempurung dapat dimanfaatkan untuk membuat karbon aktif dan kerajinan tangan, dari batang kelapa dapat dihasilkan bahan-bahan bangunan baik untuk kerangka bangunan maupun dinding serta atap. Daun kelapa dapat diambil lidinya yang dapat dipakai sebagai sapu, serta barang-barang anyaman.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 Januari 2016, 09 April 2016 dan 03 Mei 2016 di kebun percobaan Fakultas Pertanian dan Laboratorium Teknik Pasca Panen, Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah fermentasi (ember), satu unit alat pengering surya tipe *Hohenheim*, alat pres tipe dongkrak hidrolik, *Benchtop pH meter 86505*, *Humidity meter*, dan timbangan digital. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelapa kukur yang telah difermentasi dengan variasi perlakuan terhadap ketebalan (30 cm, 20 cm, dan 10 cm) selama 7 hari fermentasi.

Metode Penelitian

Tahapan penelitian ini dimulai dari buah kelapa yang umur panennya sudah sangat tua dibelah kemudian dikukur. Selanjutnya kelapa kukur ditimbang. Kemudian dimasukkan ke dalam 3 wadah yang sama dengan variasi ketebalan 10cm, 20cm, dan 30cm. Fermentasi dilakukan selama 7 hari dan dilakukan pengadukan dua kali sehari. Selama fermentasi tiap-tiap perlakuan akan mengeluarkan minyak *simplah*. Setelah hari ke 7 selanjutnya bahan dikeringkan dengan menggunakan alat pengering tipe *hohenheim* selama 2 hari. Selanjutnya dilakukan pengrepesan dengan menggunakan alat pres tipe hidrolik, saat

pengepresan bahan akan menghasilkan minyak pliek dan bahan yang tidak mengeluarkan minyak lagi disebut pliek u.

Parameter Penelitian

Selama pengeringan berlangsung, diukur temperatur lingkungan dan temperatur alat, kelembaban, iradiasi surya, rendemen, kadar air, pH, asam lemak bebas, dan organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentasi Kelapa Kukur

Proses mendapatkan *pliek-u* dan minyak *pliek* yang harus dilakukan yaitu fermentasi kelapa kukur. Proses ini berlangsung selama 7 hari dengan variasi ketebalan tumpukan fermentasi yaitu 30 cm, 20 cm dan 10 cm. Wadah yang digunakan ember berwarna hitam sebanyak 3 buah, yang masing-masing ember diisi dengan kelapa kukur dengan ketebalan 30 cm, 20 cm dan 10 cm. Penutup yang digunakan pada saat proses fermentasi menggunakan daun pisang (Gambar 1.)

Gambar 1. Kelapa kukur fermentasi di tutup dengan daun pisang

Pengadukan selama proses fermentasi dilakukan 2 kali dalam 1 hari, dengan jadwal pengadukan pagi dan sore hari yang dilakukan terus menerus sampai hari ke 7. Pada tahap fermentasi kelapa kukur akan menghasilkan minyak simplah yang berguna sebagai obat sakit kepala, menurunkan panas, sakit persendian dan sakit perut.

Hasil fermentasi kelapa kukur ketebalan 30 cm menghasilkan warna yang tidak terlalu kehitaman, tekstur tidak terlalu lengket dan tidak berbau. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Hasil kelapa kukur fermentasi ketebalan 30 cm, 20 cm, 10 cm.

Ketebalan 20 cm memiliki tekstur yang sedikit lengket dan berwarna keputihan masih terlihat seperti awal kelapa kukur. Hasil ketebalan 10 cm

teksturnya sangat lembek seperti bubur, berwarna putih, tekstur lembek seperti bubur dan beraroma tidak sedap. Hasil keduanya ketebalan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Karakteristik Pengeringan

Pengeringan *pliek u* menggunakan alat pengering tipe *Hohenheim*. Pengeringan dilakukan selama 16 jam (2 hari) dapat disimpulkan bahwa data suhu dan RH selama pengeringan memiliki nilai yang berbeda, jika suhu tinggi maka RH yang dihasilkan rendah dan sebaliknya jika suhu rendah, RH yang dihasilkan tinggi. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik pengeringan *pliek u* menggunakan alat tipe *Hohenheim*

Waktu (WIB)	Suhu (°C)		Kelembaban Relatif (%)		Iradiasi Surya (W/m ²)		Suhu Lingkungan	
	Hari 1	Hari 2	Hari 1	Hari 2	Hari 1	Hari 2	Hari 1	Hari 2
8	29	30	53,4	55,0	36,2	28,6	28	27
9	30	31	52,7	54,3	87,6	91,4	29	28
10	34	39	46,1	41,9	262,9	264,8	31	32
11	52	48	44,6	35,6	681,9	636,2	34	34
12	59	60	28,9	27,7	838,1	841,9	35	35
13	54	58	32,1	29,5	807,6	577,1	34	33
14	51	56	33,8	31,9	721,9	415,2	34	32
15	50	54	36,6	33,6	413,3	299,0	32	31
16	44	PS	40,7	PS	278,1	PS	31	PS
17	37	PS	48,1	PS	68,6	PS	30	PS
Rata-rata	44	47	42	39	420	394	32	31
Std Deviasi	11	12	9	11	318	279	3	3
Maksimum	59	60	53,4	53,7	838,1	841,9	35	35
Minimum	29	30	28,9	26,8	36,2	28,6	28	27

Pada pengeringan hari ke-1 bahan belum berwarna kecoklatan secara keseluruhan, sedangkan hari ke-2 menunjukkan bahan sudah berwarna kecoklatan secara keseluruhan, maka dari itu bahan sudah bisa dilakukan proses pengepresan dengan menggunakan alat pres tipe hidrolik. Data tersebut adalah data yang sudah dirata-ratakan pada setiap pengulangan dan setiap ketebalan, untuk data lengkap bisa dilihat pada lampiran 3.

Suhu dan RH sangat berpengaruh terhadap pengeringan. Jika suhu pada saat pengeringan tinggi maka RH yang dihasilkan rendah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Taib,dkk. (1987) yang menyatakan bahwa apabila terjadi kenaikan suhu sebanyak 1°C maka nilai kelembabanrelatif (RH) akan turun sebanyak 4%.

Kelembaban udara berpengaruh terhadap proses pemindahan uap air. Menurut Taib dkk. (1988) tekanan uap tergantung pada kelembaban udara. Taufiq (2008) menambahkan bahwa apabila kelembaban udara tinggi, maka perbedaan tekanan uap air di dalam dan di luar bahan menjadi kecil sehingga menghambat

pemindahan uap air dari dalam bahan ke luar dan menyebabkan pemindahan aliran cairan tersebut sedikit.

Rendemen *Pliek U* dan Minyak *Pliek*

Rendemen merupakan perbandingan antara output dan input hasil penelitian yang direpresentasikan dalam bentuk presentase. Pada penelitian ini outputnya ada 2 macam yaitu *pliek u* dan minyak *pliek* sedangkan inputnya adalah kelapa kukur.

Gambar 3. Hasil rendemen *pliek-u* dan minyak *pliek*

Ketebalan 30 cm berat awal kelapa kukur sebesar 24 kg, *pliek-u* yang dihasilkan sebesar 5,9 kg, minyak *pliek* yang dihasilkan sebesar 2,5 kg. Dari data tersebut dapat disimpulkan rendemen *pliek u* yang dihasilkan sebesar $24,6 \pm 0,1$ %, sedangkan rendemen minyak *pliek* yang dihasilkan sebesar $13,8 \pm 0,2$ %.

Ketebalan 20 cm berat awal kelapa kukur 14,8 kg, *pliek-u* yang dihasilkan sebesar 3,4 kg, minyak *pliek* yang dihasilkan sebesar 1,4 kg. Dari data tersebut dapat disimpulkan rendemen *pliek u* yang dihasilkan sebesar $23\% \pm 0,1$, sedangkan rendemen minyak *pliek* sebesar $12,8 \pm 0,1$ %.

Ketebalan 10 cm berat awal kelapa kukur sebesar 6,5 kg, *pliek-u* yang dihasilkan sebesar 1,3 kg, minyak *pliek* yang dihasilkan sebesar 0,4 kg. Dari data tersebut dapat disimpulkan rendemen *pliek u* yang dihasilkan sebesar $20,5 \pm 0,1$ %, sedangkan rendemen minyak *pliek* sebesar $9,7 \pm 0,1$ %.

Kualitas Produk

1. Kadar Air *Pliek-U*

Kadar air kelapa setelah fermentasi ketebalan 30 cm sebesar $57,6 \pm 0,3$ %. Setelah dikeringkan kadar air berkurang menjadi $6,4 \pm 0,1$ %. Hasil kadar air *pliek u* dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Kadar air *pliek-u* selama pengeringan

Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas, dikarenakan semakin tinggi kadar air pada bahan maka bahan akan lebih mudah berjamur. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Khathir dkk (2015) menyatakan, kadar air yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya infeksi jamur dan kapang serta menunjang terjadinya proses oksidasi dan hidrolisis pada minyak.

Kandungan kadar air pada suatu bahan sangat mempengaruhi terhadap daya tahan bahan tersebut, semakin tinggi kadar air pada suatu bahan maka semakin rendah daya simpan bahan. Menurut Suprati (2003), kandungan air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya tahan suatu produk, semakin rendah kadar air dari produk akan memperpanjang daya simpan suatu bahan, sebaliknya jika bahan yang dikeringkan tidak terlalu kering daya simpan akan semakin rendah. Ketentuan kadar air maksimal suatu produk berbeda beda sesuai dengan jenis produknya.

2. Derajat Keasaman (pH) *Pliek-U*

Nilai pH kelapa setelah fermentasi yang dihasilkan untuk ketebalan 30 cm yaitu $5,15 \pm 0,4$, setelah dikeringkan nilai pH *pliek u* yang dihasilkan yaitu $5,22 \pm 0,36$. Nilai pH kelapa setelah fermentasi yang dihasilkan untuk ketebalan 20 cm yaitu $4,86 \pm 0,04$, setelah dikeringkan nilai pH *pliek u* yang dihasilkan yaitu $4,93 \pm 0,02$. Ketebalan 10 nilai pH kelapa setelah fermentasi yang dihasilkan sebesar $4,31 \pm 0,1$, setelah dilakukan pengeringan hasil pH *pliek u* yaitu $4,39 \pm 0,1$. Nilai derajat keasaman (pH) dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Derajat keasaman (pH) *pliek-u*

Berdasarkan dari Gambar 7. dapat dilihat bahwa hasil pH *pliek u* lebih besar dibandingkan pH kelapa setelah fermentasi, namun nilai yang dihasilkan tidak melebihi angka 7 (netral). Pengukuran pH pada produk olahan makanan ini penting, karena menurut Rienoviar dan Nashrianto (2010) nilai pH yang stabil menunjukkan bahwa proses distribusi dari bahan dasar merata. Nilai pH ini juga berhubungan dengan kualitas produk yang berkaitan dengan pengolahan maupun pengawetan makanan.

3. Asam Lemak Bebas (%FFA)

Pengukuran asam lemak bebas dilakukan pada minyak *pliek* yang dihasilkan dari pengepresan *pliek u*. Pengukuran asam lemak bebas minyak *pliek* dilakukan setelah selesai pengeringan. Hasil pengukuran kadar asam lemak bebas pada minyak *pliek* dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Asam lemak bebas minyak *pliek*

Berdasarkan dari Gambar 6. dapat kita lihat adanya perbedaan asam lemak bebas (%FFA) pada setiap ketebalan. Pada ketebalan 30 cm asam lemak bebas yang didapat sebanyak $0,39 \pm 0,1\%$, ketebalan 20 cm asam lemak bebas yang dihasilkan sebesar $0,54 \pm 0,2\%$, sedangkan pada ketebalan 10 cm asam lemak bebas yang dihasilkan sebesar $0,59 \pm 0,3\%$.

Tabel 2. Standar Mutu Minyak Kelapa

No	Karakteristik	Syarat mutu
1.	Kadar air (%)	Maks. 0.5
2.	Kadar kotoran (%)	Maks. 0.05
3.	Bilangan Jod (mg jod/100 g contoh)	8 – 10
4.	Bilangan peroksida (mg oksigen/g contoh)	Maks. 5
5.	Bilangan penyabunan (mg KOH/g contoh)	255 – 265
6.	Asam lemak bebas	Maks. 5
7.	Warna, bau, aroma	Normal

Sumber : SNI 01-2902-1992 dalam Asri dan Yanti, 2012.

Nilai asam lemak bebas yang paling tinggi terdapat pada ketebalan 10 cm dengan nilai 0,59%, sedangkan asam lemak bebas yang paling rendah terdapat pada ketebalan 30 cm dengan nilai 0,39%, dalam arti asam lemak bebas yang didapat dalam penelitian ini telah memenuhi syarat SNI dengan nilai ketentuan maksimum

5%, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Jadi, kualitas yang terbaik untuk minyak *pliek* terdapat pada ketebalan 30 cm, karena menurut Muamawah, dkk (2014), kadar asam lemak bebas yang terlalu tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme yang akan merusak komponen lemak sehingga menimbulkan bau tengik dan menyebabkan emulsi menjadi tidak stabil.

4. Organoleptik

4.1 *Pliek U*

1. Warna

Penilaian uji organoleptik *pliek u* terhadap warna pada ketebalan 30 cm panelis memilih suka (2), ketebalan 20 cm panelis memilih netral (3), dan ketebalan 10 cm panelis memilih netral (3). Panelis menilai bahwa warna *pliek u* yang bagus yaitu berwarna agak kecoklatan dan tidak begitu hitam seperti yang ditunjukkan pada sampel 30 cm yaitu suka (2). Sesuai dengan pendapat Winarno (2002), yakni secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya.

2. Aroma

Pliek u memiliki aroma yang khas, penilaian uji organoleptik terhadap aroma *pliek u* pada ketebalan 30 cm panelis memilih suka (2), ketebalan 20 cm panelis memilih netral (3), dan ketebalan 10 cm panelis memilih netral (3). Ini menunjukkan bahwa panelis masih dapat menerima aroma dari semua sampel *pliek u*, namun dari ketiga perlakuan panelis lebih menerima sampel dengan ketebalan 30 cm.

3. Rasa

Pada umumnya *pliek u* memiliki rasa yang asam, penilaian uji organoleptik oleh panelis pada ketebalan 30 cm panelis memilih suka (2), 20 cm panelis memilih suka (2), ketebalan 10 cm panelis memilih netral (3). Menurut panelis, *pliek u* yang disukai adalah *pliek u* yang memiliki rasa sedikit asam, berlemak dan kering, sedangkan yang tidak disukai adalah *pliek u* yang terasa sedikit berminyak.

Gambar 7. Organoleptik *pliek u*

4.2 Minyak *Pliek*

1. Warna

Penilaian uji organoleptik minyak *pliek* terhadap warna pada sampel ketebalan 30 cm panelis memilih suka (2), ketebalan 20 cm panelis memilih suka (2), dan ketebalan 10 cm panelis memilih netral (3). Panelis menilai bahwa warna minyak *pliek* yang bagus yaitu berwarna bening seperti yang ditunjukkan pada sampel ketebalan 30 cm panelis memilih suka (2).

2. Aroma

Penilaian uji organoleptik minyak *pliek* terhadap aroma pada sampel ketebalan 30 cm panelis memilih suka (2), 20 cm panelis memilih suka (2), ketebalan 10 cm panelis memilih netral (3). Panelis menilai bahwa ketebalan 30 cm yang disukai.

Gambar 8. Organoleptik minyak *pliek*

Hasil uji organoleptik keseluruhan menunjukkan bahwa *pliek u* dan minyak *pliek* yang paling diterima oleh masyarakat yaitu ketebalan tumpukan pada saat fermentasi 30 cm. Panelis memberikan penilaian yang baik dan paling disukai secara keseluruhan mulai dari warna, aroma, dan rasa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kadar air setelah fermentasi dan kadar air *pliek u* yang dihasilkan pada setiap variasi ketebalan 30 cm, 20 cm dan 10 cm relatif sama, yakni berkisaran antara 57,6% – 60,0% untuk kadar air setelah fermentasi dan 4,4% – 6,5% kadar air *pliek u*.
2. Hasil pH *pliek u* masih kategori asam dengan nilai pH tertinggi 5,22 pada ketebalan 30 cm, dan nilai terendah 4,39 pada ketebalan 10 cm.
3. Secara keseluruhan minyak *pliek* yang dihasilkan masih memenuhi standar SNI. Minyak *pliek* yang dihasilkan dari ketebalan 30 cm yang memiliki kualitas terbaik karena memiliki kadar asam lemak bebas terkecil yaitu sebesar 0,39%.
4. Hasil pengujian organoleptik terhadap *pliek u* dan minyak *pliek* dapat disimpulkan bahwa masyarakat lebih menerima *pliek u* dan minyak *pliek* dengan ketebalan fermentasi 30 cm.

Saran

Adapun saran yang dapat ditambahkan untuk penelitian selanjutnya, yaitu adanya perlakuan ketebalan tumpukan fermentasi 30 cm yang dikeringkan dengan alat yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, N., L. Yanti. 2015. Identifikasi dan analisa mutu minyak kelapa di tingkat petani provinsi jambi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
- Khathir, R., Ratna, R. Agustina. 2015. Modifikasi alat pengering tipe hohenhiehm untuk pliek-u. Laporan Penelitian. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Muamawah, I.A.U., B. Setiaji, dan A. Syoufian. 2014. Pengaruh konsentrasi virgin coconut oil (VCO) terhadap stabilitas emulsi kosmetik dan nilai sun protettion factor (SPF). Jurnal Laboratorium Kimia Fisika, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 24 (1) : 1-11.
- Nurliana, M., Sudarwanto, L.I. Sudirman, dan Sanjaya A.W. 2009. Prospek makanan tradisional Aceh sebagai makanan kesehatan. Deteksi Awal Aktivitas Antimikrob. Jurnal Forum Pascasarjana. 32 (1) :1-10.
- Rienoviar dan Nashrianto, H. 2010. Penggunaan asam askorbat (vitamin c) untuk meningkatkan daya simpan sirup rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.). Jurnal Hasil Penelitian Industri. 23: 8-18.
- Romano. 2013. Potensi produksi dan kinerja investasi industri pengolahan kelapa terpadu di Provinsi Aceh. Jurnal Agriseip. 14: 1-9.
- Suhardiyono, L. 1988. Tanaman Kelapa Budidaya dan Pemanfaatannya. CV. Kanisius, Yogyakarta.
- Suprpti, M.L. 2003. Teh Jamsi dan Manisan Nata Berkasiat Obat. CV. Kanisius. Yogyakarta.
- Taib, G., Said, G., dan Wiraatmadja, S. 1988. Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian. Mediyatma Sarana Perkasa. Jakarta.
- Taufiq, M. 2004. Pengaruh Tempratur Terhadap Laju Pengeringan Jagung Pada Pengereng Konvensional dan Fluidized Bed. Hasil Penelitian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Nutrisi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.