

**PENGARUH TINGKAT KEMATANGAN DAN KONSENTRASI CaCl₂
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN TINGKAT
KESUKAAN *FRENCH FRIES* PISANG GOROHO
(*Musa acuminata* L.)**

Magdalena Utusan¹

Ir. Teltje Koapaha, MP., Ir. Maya M. Ludong, MSi²

Abstract

The research was aimed to determining the right level of maturity goroho banana and concentration of CaCl₂ on processing banana goroho french fries based on physicochemical characteristics (texture, moisture content, the ash content, fat rate) and consumer acceptance of goroho banana french fries product. This study used a factorial randomized design with 2 factors, i.e : factor A were level of maturity goroho banana with 3 level (80,90, and 100 days) and factor B were concentration of CaCl₂ with 3 level (1%, 1.5%, and 2%). The parameters analysed were texture, moisture content, the ash content, fat rate and consumer acceptance including flavor, colour, smell and texture. The result of this research indicate that french fries with treatment of level 80 days maturity goroho banana and concentration CaCl₂ 1% (A1B1) had good consumer acceptance with physicochemical characteristic (texture 54.33 mm/g/second, moisture content 13.52%, the ash content 32.89% and fat rate 1.10%).

Keyword : French fries, Goroho Banana, CaCl₂

PENDAHULUAN

Pisang goroho merupakan bahan pangan lokal Sulawesi Utara. Pada umumnya masyarakat Indonesia terutama masyarakat di Sulawesi Utara mengkonsumsi pisang goroho hanya sebatas makanan pelengkap dan masih sedikit pemanfaatannya dalam industri pangan. Pisang goroho di Minahasa ada 2 jenis yaitu pisang goroho putih dan pisang goroho merah. Perbedaan dari kedua jenis pisang goroho ini dapat dilihat secara fisik dari bentuk buahnya. Pisang goroho putih mempunyai buah yang agak panjang, lebih besar, dan warna buah hijau terang sedangkan pisang goroho merah buahnya tidak begitu

panjang, lebih kecil dan warna buah hijau tua (Turang, 2011).

Beberapa penelitian telah menggunakan pisang goroho seperti penelitian yang dilakukan oleh Sayangbati (2012), menggunakan tepung pisang goroho sebagai bahan baku biskuit, penelitian mengenai beras analog dari tepung pisang goroho (Putra, 2012), penelitian mengenai *muffin* dari tepung pisang goroho oleh Albanjar (2012) dan penelitian Surono (2016) mengenai roti tawar berbahan baku tepung pisang goroho. Selain diolah menjadi tepung, pisang goroho juga dapat diolah menjadi produk lain seperti *french fries*. *French fries* biasanya terbuat dari kentang yang digoreng setengah matang dan dibekukan.

¹ Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian UNSRAT

² Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian UNSRAT

Penelitian terhadap *french fries* berbahan baku lain sebagai pengganti kentang juga telah dilakukan oleh Aswan (2012) mengenai *french fries* sukun, Nurpitriani (2015) mengenai *french fries* ubi jalar ungu. Penggorengan *french fries* tidak sampai garing, tapi hanya setengah matang karena sudah mengalami perlakuan pendahuluan maka akan lebih mempermudah dalam penyiapan dan untuk konsumsi (Anonim, 2004).

Masalah dalam pengolahan *french fries* kentang yaitu sangat mudah mengalami perubahan warna kecoklatan (*browning enzimatis*) yang diakibatkan oleh senyawa fenol yang terkandung didalam umbi kentang. Pencoklatan enzimatis dapat terjadi oleh karena senyawa fenol yang terkandung di dalam bahan pangan apabila terjadi kontak dengan oksigen. Kentang yang telah mengalami pencoklatan enzimatis teksturnya menjadi lembek setelah diolah (Susanto dan Saneto, 1994).

Metode yang digunakan untuk mengatasi masalah tekstur yang kurang renyah pada produk hasil pengolahan dilakukan dengan perendaman dalam larutan kalsium klorida (CaCl_2). Berdasarkan penelitian Anggraini (2005) maksimal konsentrasi CaCl_2 yang digunakan adalah 2 persen akan menghasilkan *french fries* kentang dengan tekstur yang renyah, apabila melebihi 2 persen akan menghasilkan *french fries* yang berkapur. Penelitian menggunakan CaCl_2 juga telah dilakukan oleh Sari (2010) mendapatkan hasil yaitu perendaman dalam larutan CaCl_2 dengan konsentrasi 1,5 %

menghasilkan *french fries* kentang dengan kualitas terbaik.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti kentang dalam pembuatan *french fries* adalah pisang goroho. Sebagai bahan baku, tingkat kematangan pisang juga berpengaruh terhadap tekstur produk *french fries* yang akan dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kematangan pisang goroho dan konsentrasi CaCl_2 yang tepat pada pengolahan *french fries* pisang goroho berdasarkan karakteristik fisikokimia (tekstur, kadar air, kadar abu, dan kadar lemak) dan tingkat kesukaan panelis terhadap produk *french fries* pisang goroho.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah pisang goroho dengan tingkat kematangan 80, 90, dan 100 hari dan bahan penunjang yang digunakan adalah CaCl_2 (diperoleh dari salah satu supermarket yang ada di Manado), minyak goreng (Bimoli), *aluminium foil*, dan plastik pengemas (PE). Bahan untuk analisis yaitu akuades dan petroleum eter.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *freezer*, *peeler*, pisau, baskom, panci penggoreng, panci steam, peniris minyak, kompor, kain saring, nampan aluminium, *stopwatch*, timbangan digital, penetrometer (*Precision 2777 Washington BLVD*), dan alat untuk analisis cawan porselin, oven, desikator, labu ukur, alat *soxhlet*, corong, dan erlemeyer. Alat untuk uji organoleptik adalah piring saji, *worksheet*, *scoresheet*, dan kertas hvs

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu tingkat kematangan pisang goroho terdiri dari 3 taraf (80, 90, dan 100 hari). Faktor kedua adalah konsentrasi CaCl_2 terdiri dari 3 taraf (1 %, 1,5 %, dan 2 %). Dari tiap perlakuan diatas diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan tiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

Prosedur Penelitian

- Persiapan Bahan Baku

Persiapan bahan baku dimulai dengan menyiapkan pisang goroho dengan tiga tingkat kematangan yaitu 80, 90, dan 100 hari. Pisang-pisang goroho tersebut selanjutnya dipisahkan dari tandannya dengan mengambil 3 sisir pisang dari bagian atas tandan. Hal ini dilakukan karena dari 3 sisir bagian atas tandan memiliki ukuran buah yang lebih besar dan seragam. Selanjutnya pisang goroho dipisahkan dari sisirnya menggunakan tangan. Satu sisir pisang goroho mempunyai 10 buah pisang. Setelah itu dilakukan penyortiran terhadap pisang goroho dengan memilih pisang goroho yang tidak mengalami cacat baik secara fisik maupun mekanik.

- Pembuatan Larutan CaCl_2

Pembuatan larutan CaCl_2 dimulai dengan menyiapkan air dalam loyang dan konsentrasi CaCl_2 . Tiap-tiap perlakuan dibuat larutan CaCl_2 sebanyak 1 liter (10 gram, 15 gram, dan 20 gram CaCl_2 dalam 1 liter air) untuk 300 gram *french fries*

\pm 20 potong *french fries* goroho. Selanjutnya larutan diaduk-aduk agar larutan tercampur rata. Larutan CaCl_2 kemudian disaring menggunakan kain saring agar terpisahkan dari bahan yang tidak larut.

- Pembuatan *French Fries* Pisang Goroho

Pembuatan *french fries* pisang goroho ini merupakan modifikasi tahapan pembuatan *french fries* kentang yang dilakukan oleh Anggraini, (2005) yaitu sebagai berikut :

1. Proses pencucian. Tiap-tiap pisang goroho (80, 90, dan 100 hari) yang sudah dipisahkan dari tandan dan sisirnya lalu dicuci pada air mengalir.
2. Proses *blanching*. Pisang goroho yang telah bersih, di*blanching* menggunakan metode *steam blanching* selama 10 menit. Setelah itu pisang diangkat, ditiriskan, dan didinginkan.
3. Proses pengupasan. Pisang goroho yang telah di*blanching*, kemudian dikupas kulitnya.
4. Proses pemotongan. Pisang goroho yang telah dikupas kulitnya, dipotong-potong dengan ketebalan 1 cm x 1 cm x 6 cm atau satu buah pisang dipotong melintang menjadi 2 bagian dan tiap bagian dipotong lagi menjadi 4 potong sehingga dalam satu buah pisang menghasilkan 8 potong *french fries* pisang goroho. Selanjutnya *french fries* pisang goroho ditimbang sebanyak 300 gram \pm 20 potong untuk tiap perlakuan.
5. Proses perendaman. Proses selanjutnya *french fries* pisang

goroho direndam dalam larutan CaCl_2 yang telah disiapkan. Perendaman dilakukan selama selama 30 menit. Setelah itu *french fries* pisang goroho yang telah direndam, dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan sisa CaCl_2 yang menempel.

6. Proses pembekuan pertama. *french fries* pisang goroho kemudian dikemas dalam kantung plastik dan disimpan pada *freezer* bersuhu -10^0 C selama 18 jam.
7. Penggorengan pertama. Bahan digoreng dengan sistem *deep frying* menggunakan minyak goreng pada suhu 175^0 C selama 2 menit lalu diangkat, ditiriskan, dan didinginkan.
8. Proses pembekuan kedua. Setelah dingin potongan pisang goroho segera dikemas dalam kantung plastik dan disimpan pada *freezer* bersuhu -10^0 C selama 18 jam sebagai *frozen french fries* pisang goroho.
9. Analisis fisikokimia dan organoleptik. *frozen french fries* dikeluarkan dari *freezer*, kemudian digoreng dalam minyak dengan suhu 175^0 C selama 2 menit menggunakan sistem *deep frying*. Selanjutnya dilakukan pengujian fisikokimia dan organoleptik terhadap *french fries* pisang goroho.

Variabel Pengamatan

1. Uji Tekstur Menggunakan Metode Penetrometer Precision 2777 Washington BLVD

Penetrometer yang digunakan adalah penetrometer jenis Precision 2777 washington BLVD .

Penetrometer disiapkan dan diletakkan pada tempat yang datar kemudian jarum dipasang, dan ditambah pemberat pada penetrometer. Sampel *french fries* disiapkan dan diletakan pada dasar penetrometer sehingga jarum penunjuk dan permukaan sampel tepat bersinggungan dan jarum pada skala menunjukkan angka nol. Tekan tuas (lever) penetrometer selama 10 detik. Penusukan dilakukan pada *french fries* sebanyak 10 kali pada sepuluh tempat, kemudian dibaca skala pada alat yang menunjukkan kedalaman penetresi jarum kedalam sampel. Kekerasan *french fries* adalah b/a/t dengan satuan mm/gr/dt. Prinsipnya semakin kecil nilai yang didapatkan maka tingkat kekerasan semakin besar.

2. Analisis Kimia

2.1. Kadar air (Sudarmadji et al, 1984)

Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan yang sudah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105^0 C selama 5 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator sampai mencapai suhu kamar, kemudian ditimbang. Selanjutnya dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang beberapa kali sampai mencapai berat yang konstan.

Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = berat cawan (gram)

B = berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (gram)

C = berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (gram)

2.3. Kadar lemak (Metode *soxhlet* , Modifikasi Metode Sudarmadji *et al.*,1984)

Sampel *french fries* dihaluskan dan ditimbang dengan teliti sebanyak 2 gram, kemudian dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan kedalam tabung ekstraksi *soxhlet* yang telah dialiri dengan air kran sebagai pendingin. Siapkan labu Erlenmeyer yang telah diketahui beratnya dan telah diisi 30 ml pelarut petroleum eter dan dipasangkan pada tabung reaksi selama 6 jam. Setelah waktu ekstraksi cukup, ekstrak lemak dimasukkan dalam oven pada suhu 105⁰ C selama 30 menit, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & \text{Kadar lemak (\% bb)} \\ & = \frac{B - C}{A} \times 100 \% \end{aligned}$$

Keterangan :

A = berat sampel awal (gram)

B = berat erlenmeyer dan lemak (gram)

C = berat Erlenmeyer kosong (gram)

2.2. Kadar abu (Metode Pengeringan AOAC, 1990 dalam Sudarmadji *et al.*, 1984)

Cawan porselin yang bersih dipanaskan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105⁰ C lalu dinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan kedalam cawan kemudian ditimbang. Cawan yang berisi sampel dibakar diatas

kompor hingga tidak berasap. Pengabuan dengan tanur pada suhu 600⁰ C selama 3 jam. Setelah pengabuan cawan didinginkan dan cawan ditimbang. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} & \text{Kadar abu (\% bb)} \\ & = \frac{C - A}{B - A} \times 100 \% \end{aligned}$$

Keterangan :

A = cawan kosong

B = cawan dan sampel

C = cawan dan abu

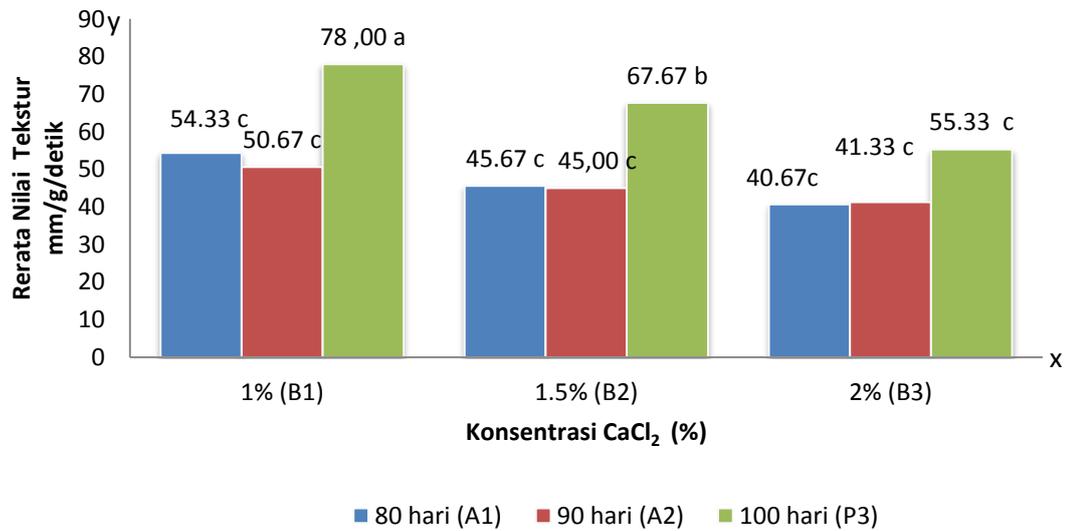
3. Uji Organoleptik (Tingkat Kesukaan, Soekarto, 1997)

Uji organoleptik yang digunakan adalah dengan metode hedonik atau tingkat penerimaan. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau penerimaan panelis terhadap produk *french fries* pisang goroho. Panelis terdiri dari 20 orang dimana setiap panelis diminta memberikan penilaian secara pribadi terhadap sampel yang disajikan. Parameter yang diuji yaitu rasa, warna, aroma, dan tekstur. Jumlah skala hedonik yang digunakan yaitu 7 skala dengan criteria sebagai berikut : 7 (amat sangat suka), 6 (sangat suka), 5 (suka), 4 (netral), 3 (agak tidak suka), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tekstur

Hasil analisis terhadap nilai rata-rata tekstur *french fries* pisang goroho setelah penggorengan berkisar antara 40,67 mm/g/detik - 78 mm/gr/detik dapat dilihat pada Gambar1.



Gambar 1. Histogram Rerata Nilai Tekstur *French Fries* Pisang Goroho (mm/gr/detik)

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan nilai tekstur tertinggi dengan nilai 78 mm/gr/detik diperoleh pada perlakuan A3B1 yaitu tingkat kematangan pisang 100 hari dan konsentrasi CaCl₂ 1 % sedangkan tekstur terendah dengan nilai 40,67 mm/gr/detik diperoleh pada perlakuan A1B3 yaitu tingkat kematangan pisang 80 hari dan konsentrasi CaCl₂ 2 %. Sesuai dengan prinsip penetrometer yaitu semakin kecil nilai yang didapatkan maka tingkat kekerasan semakin tinggi.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan F Hitung faktor A (145,37) dan faktor B (58,81) lebih besar dari F Tabel 5% dan 1% yang berarti perlakuan tingkat kematangan dan perlakuan konsentrasi CaCl₂ berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur *french fries* pisang goroho sedangkan interaksi perlakuan AB (4,14) lebih besar dari F Tabel 5%. Hal ini berarti interaksi perlakuan tingkat kematangan pisang goroho dengan penambahan CaCl₂

berpengaruh nyata terhadap tekstur *french fries* pisang goroho. Oleh karena itu, pengujian BNT dilakukan pada perlakuan interaksi AB.

Pada uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan A1B3 (tingkat kematangan 80 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 2 %) menghasilkan tekstur yang lebih keras dibandingkan perlakuan A3B1 (tingkat kematangan 100 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1 %) dan A3B2 (tingkat kematangan 100 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1,5 %) tetapi tidak berbeda dengan perlakuan A1B1 (tingkat kematangan 80 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1 %), A2B1 (tingkat kematangan 90 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1 %), A1B2 (tingkat kematangan 80 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1,5 %), A2B2 (tingkat kematangan 90 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1,5 %), A2B3 (tingkat kematangan 90 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 2 %), dan A3B3 (tingkat kematangan 100 hari

dengan perendaman dalam CaCl_2 2 %).

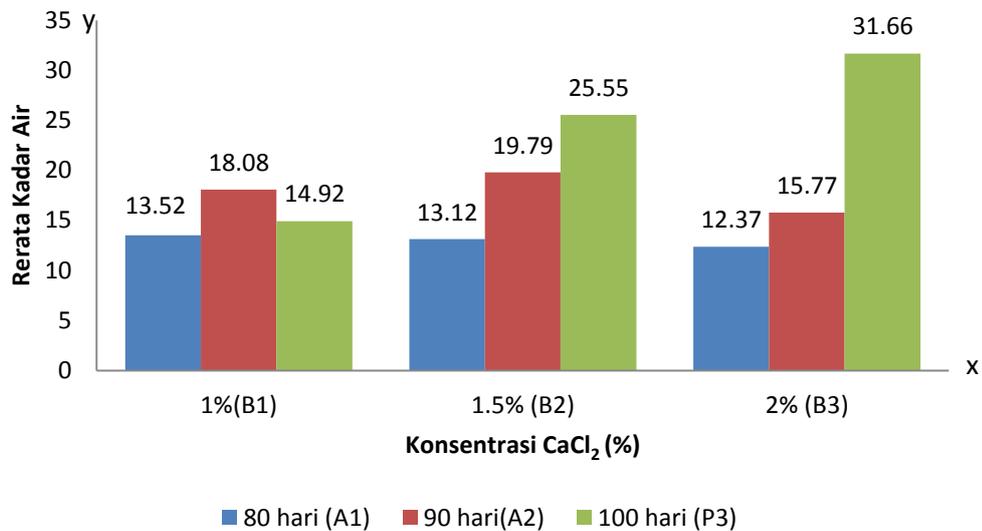
Gambar 1, menunjukkan bahwa pada setiap tingkat kematangan pisang goroho, dengan semakin tinggi konsentrasi CaCl_2 maka nilai tekstur semakin rendah yang artinya tekstur pisang goroho semakin lunak. Nilai tekstur terendah diperoleh pada perlakuan tingkat kematangan terendah dan konsentrasi CaCl_2 tertinggi (A1B3). Tingkat kematangan pisang juga berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur. Tingkat kematangan pisang 80 hari menghasilkan tekstur yang keras dibandingkan pisang dengan tingkat kematangan 90 hari sedangkan tingkat kematangan pisang 100 hari menghasilkan tekstur yang lembek. Selama proses pemasakan buah pisang akan mengalami perubahan sifat fisik dan kimiawi, antara lain perubahan tekstur, aroma dan rasa, kadar pati, dan gula (Pantastico, 1989). Tekstur buah ditentukan oleh senyawa-senyawa pektin dan selulosa. Selama pemasakan buah menjadi lunak karena menurunnya jumlah senyawa tersebut. Selama itu jumlah protopektin yang tidak larut berkurang sedang jumlah pektin yang larut bertambah. Konsentrasi CaCl_2 berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur *french fries* karena CaCl_2 memberikan kontribusi dalam meningkatkan kekokohan jaringan sel. Perlakuan dengan konsentrasi CaCl_2 2% menghasilkan tekstur *french fries* yang lebih keras

dibandingkan dengan konsentrasi CaCl_2 1% menghasilkan tekstur *french fries* yang kurang keras. Fennema (1997) menyatakan bahwa untuk memperoleh tekstur yang lebih keras dapat ditambahkan CaCl_2 . Menurut Winarno, (1997) hal ini disebabkan kalsium dapat mempertinggi kekerasan gel karena adanya ikatan kalsium dengan gugus karboksil melalui jembatan kalsium. Semakin tinggi konsentrasi CaCl_2 , maka semakin banyak ikatan silang antara kalsium dan pektin yang terbentuk sehingga pada saat pengolahan lebih lanjut dapat mempertahankan ketegaran dinding sel dan setelah mengalami proses penggorengan produk akan semakin renyah.

2. Analisis Kimia

2.1. Kadar Air

Hasil analisis kadar air *french fries* pisang goroho dapat dilihat pada Gambar 2. Terdapat perbedaan nilai kadar air pada *french fries* pisang goroho dari perlakuan perbedaan tingkat kematangan pisang goroho dan konsentrasi CaCl_2 . Kadar air *french fries* pisang goroho tertinggi terdapat pada perlakuan A3B3 yaitu tingkat kematangan pisang 100 hari dan perendaman pada konsentrasi CaCl_2 2% dengan nilai 31,66% dan kadar air terendah pada perlakuan A1B3 yaitu tingkat kematangan pisang 80 hari dan perendaman pada konsentrasi CaCl_2 2% dengan nilai 12,37 %.



Gambar 2. Histogram Nilai Kadar Air *French Fries* Pisang Goroho (%)

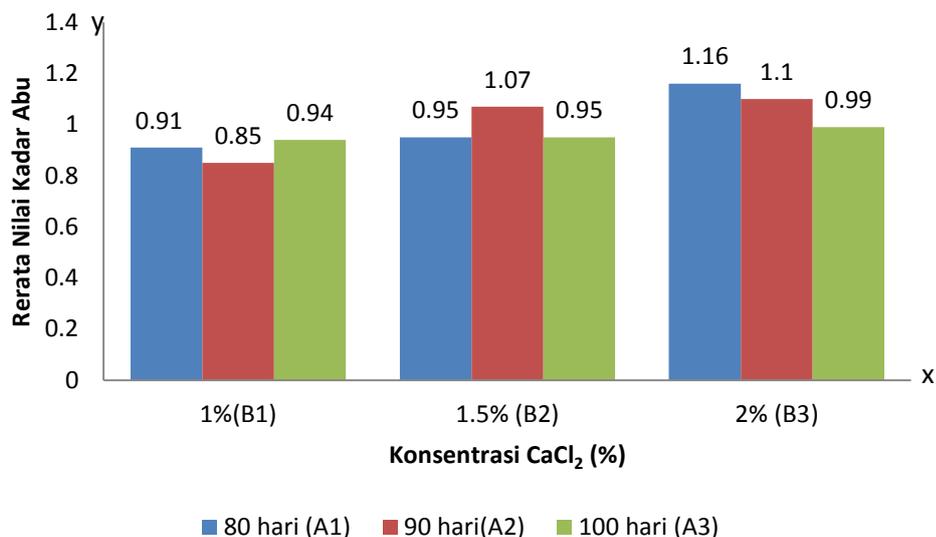
Gambar 2 menunjukkan kadar air *french fries* pisang goroho dengan tingkat kematangan 100 hari memiliki kadar air paling tinggi sedangkan *french fries* pisang goroho dengan tingkat kematangan 80 hari memiliki kadar air yang paling rendah. Hal ini diduga karena tiap-tiap tingkat kematangan buah mempunyai kadar air yang berbeda-beda. Sartika (2007) menyatakan bahwa perbedaan kadar air produk disebabkan oleh bervariasinya kadar air pada masing-masing tingkat kematangan dan pada perbedaan varietas bahan baku. Semakin tinggi tingkat kematangan buah maka kadar air akan semakin meningkat (Julianti, 2011).

Kadar air *french fries* meningkat seiring dengan semakin tingginya konsentrasi CaCl₂. Konsentrasi CaCl₂ 2% memiliki kadar air paling tinggi sedangkan kadar air terendah secara berturut-

turut terdapat pada konsentrasi CaCl₂ 1,5% dan 1%. Hal ini disebabkan dengan semakin meningkatnya konsentrasi CaCl₂ maka ion Ca²⁺ yang berikatan dengan gugus karbonil dari asam galakturonat akan semakin meningkat maka akan terjadi ikatan menyilang di antara gugus karbonil tersebut sehingga struktur jaringan akan semakin kuat dan tekstur menjadi keras sehingga dapat mempertahankan keberadaan air dalam bahan pangan apabila jumlah ikatan menyilang yang terbentuk banyak (Winarno dan Aman, 1981).

2.2. Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu *french fries* pisang goroho dapat dilihat pada Gambar 3. Kadar abu *french fries* pisang goroho meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan CaCl₂.



Gambar 3. Histogram Nilai Kadar Abu *French Fries* Pisang Goroho (%)

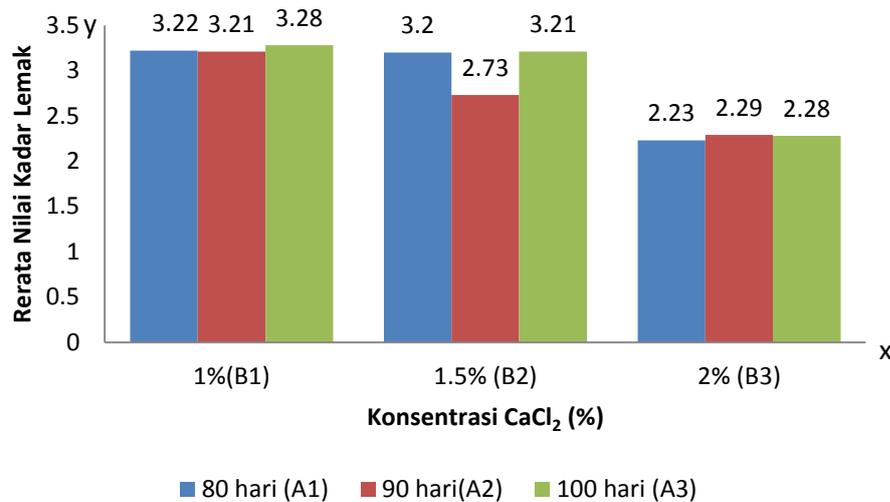
Histogram nilai kadar abu *french fries* pada gambar 3 menunjukkan bahwa kadar abu *french fries* tertinggi dengan nilai 1,16 % berada pada perlakuan A1B3 yaitu perlakuan tingkat kematangan pisang 80 hari dan perendaman pada konsentrasi CaCl₂ 2 % dan kadar abu terendah terdapat pada perlakuan A2B1 yaitu tingkat kematangan pisang 90 hari dan perlakuan perendaman pada konsentrasi CaCl₂ 1 % dengan nilai 0,85 %.

Pada setiap tingkat kematangan pisang goroho 80 hari, 90 hari, dan 100 hari kadar abu meningkat seiring dengan meningkatnya

konsentrasi CaCl₂. *French fries* pisang goroho dengan konsentrasi CaCl₂ 2% memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan *french fries* dengan konsentrasi CaCl₂ 1% dan 1,5%. Menurut Winarno (1997), CaCl₂ merupakan senyawa yang mudah larut sehingga ion kalsium dari CaCl₂ mudah berpenetrasi ke dalam jaringan bahan pangan membentuk kompleks kalsium pektat.

2.3. Kadar Lemak

Histogram nilai kadar lemak *french fries* pisang goroho ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram Nilai Kadar Lemak *French Fries* Pisang Goroho (%)

Kadar lemak tertinggi dengan nilai 3,28 % terdapat pada perlakuan tingkat kematangan pisang 100 hari dan konsentrasi CaCl₂ 1 % yaitu A3B1 sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A1B3 yaitu tingkat kematangan 80 hari dan konsentrasi CaCl₂ 2 % dengan nilai 2,23 %. Gamble *et al.*, (1987) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara penyerapan minyak dan penguapan air selama penggorengan *french fries*. Selama proses penggorengan sebagian air akan menguap dan ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air akan digantikan oleh minyak. Semakin tinggi kandungan air, maka penyerapan minyak pada saat penggorengan juga tinggi. Semakin banyak kandungan lemak dalam suatu bahan maka dapat mempengaruhi rasa dan kesukaan terhadap produk yang dihasilkan.

Gambar 4 menunjukkan pada setiap tingkat kematangan pisang goroho 80 hari, 90 hari, dan 100 hari semakin tinggi konsentrasi CaCl₂

yang ditambahkan, maka kadar lemak *french fries* semakin menurun. *French fries* dengan konsentrasi CaCl₂ 2% memiliki kadar lemak yang rendah dibandingkan dengan *french fries* konsentrasi CaCl₂ 1,5% sedangkan *french fries* dengan konsentrasi CaCl₂ 1% memiliki kadar lemak yang paling tinggi. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi CaCl₂, maka semakin banyak ikatan yang terbentuk antara pektin dan Ca dalam jaringan. Adanya ikatan yang lebih banyak dapat menghambat proses penguapan air pada saat penggorengan sehingga air yang menguap sedikit. Proses ini akan mempercepat pembentukan *crust*, menyebabkan jumlah minyak yang terserap pada waktu penggorengan juga sedikit.

3. Uji Organoleptik

3.1. Rasa

Hasil uji organoleptik terhadap rasa *french fries* pisang goroho diperoleh nilai rata-rata yang berkisar antara 4,6 – 4,15 berada

pada kategori netral dapat dilihat pada Tabel 1. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan A2B2 (tingkat kematangan pisang 90 hari dan konsentrasi CaCl_2 1.5 %) yaitu 4,6 (25% sangat suka, 20% suka, 45% netral, 10% agak tidak suka). Nilai kesukaan terendah terdapat

pada perlakuan A3B1 (10% sangat suka, 35% suka, 30% netral, 10% agak tidak suka, 15% tidak suka), A1B2 (5% sangat suka, 25% suka, 50% netral, 20% agak tidak suka), dan A3B3 (5% sangat suka, 40% suka, 25% netral, 25% agak tidak suka, 1% tidak suka) yaitu 4,15.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa *French Fries* Pisang Goroho

Perlakuan	Rata – Rata
A1B1 (80 hari dan CaCl_2 1%)	4,35
A1B2 (80 hari dan CaCl_2 1,5%)	4,15
A1B3 (80 hari dan CaCl_2 2%)	4,20
A2B1 (90 hari dan CaCl_2 1%)	4,20
A2B2 (90 hari dan CaCl_2 1,5%)	4,60
A2B3 (90 hari dan CaCl_2 2%)	4,50
A3B1 (100 hari dan CaCl_2 1%)	4,15
A3B2 (100 hari dan CaCl_2 1,5%)	4,30
A3B3 (100 hari dan CaCl_2 2%)	4,15

Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 0.05$) menunjukkan bahwa nilai F Hitung (0,85) lebih kecil dari F Tabel (Lampiran 4). Hal ini berarti perlakuan perbedaan konsentrasi CaCl_2 dan tingkat kematangan pisang goroho tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada rasa *french fries* pisang goroho.

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *french fries* pisang goroho meningkat pada pisang goroho 90 hari dengan adanya penambahan CaCl_2 1,5% dan 2% sedangkan tingkat kesukaan panelis menurun pada pisang goroho 100 dengan adanya penambahan CaCl_2 baik 1%, 1,5% maupun 2%. Panelis merasa bahwa rasa *french fries* pisang goroho adalah tidak memiliki rasa khusus karena pada umumnya

french fries pisang goroho memiliki rasa khas pisang goroho.

Rasa merupakan sensasi yang diproduksi oleh material yang dimasukkan ke dalam mulut, dirasakan prinsipnya oleh indera perasa dan penciuman serta oleh rasa sakit dan suhu dalam mulut. Ada empat macam rasa dasar yaitu rasa manis, asin, asam, dan pahit (Kartika *et al.*, 1988).

3.2. Warna

Hasil uji organoleptik terhadap warna *french fries* pisang goroho diperoleh nilai rata-rata 3,7 – 4,55 kategori agak tidak suka sampai netral dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna *French Fries* Pisang Goroho

Perlakuan	Rata – Rata	Notasi*
A3B1 (100 hari dan CaCl ₂ 1%)	4,55	a
A2B2 (90 hari dan CaCl ₂ 1,5%)	4,45	a
A1B3 (80 hari dan CaCl ₂ 2%)	4,35	a
A2B1 (90 hari dan CaCl ₂ 1%)	4,30	ab
A3B2 (100 hari dan CaCl ₂ 1,5%)	4,15	ab
A3B3 (100 hari dan CaCl ₂ 2%)	4,15	ab
A2B3 (90 hari dan CaCl ₂ 2%)	4,10	ab
A1B2 (80 hari dan CaCl ₂ 1,5%)	3,75	b
A1B1 (80 hari dan CaCl ₂ 1%)	3,70	b

BNT 5% = 0,55 (*) Notasi Yang Berbeda Menunjukkan Adanya Perbedaan Nyata

Dari hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 0.05$) diketahui adanya pengaruh nyata dari perlakuan perbedaan CaCl₂ dan tingkat kematangan pisang goroho terhadap tingkat kesukaan panelis pada warna.

Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan A3B1 (tingkat kematangan 100 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1 %) tidak berbeda dengan perlakuan A2B2 (tingkat kematangan 90 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1,5 %), A1B3 (tingkat kematangan 80 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 2 %), A2B1 (tingkat kematangan 90 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1 %), A3B2 (tingkat kematangan 100 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1,5 %), A3B3 (tingkat kematangan 100 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 2 %), dan A2B3 tetapi berbeda dengan perlakuan A1B2 (tingkat kematangan 90 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 2 %) dan A1B1 (tingkat kematangan 80 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1 %) sedangkan perlakuan A1B2 dan A1B1 tidak berbeda dengan

perlakuan A2B1 (tingkat kematangan 90 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1 %), A3B2 (tingkat kematangan 100 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 1,5 %), A3B3 (tingkat kematangan 100 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 2 %), dan A2B3 (tingkat kematangan 90 hari dengan perendaman dalam CaCl₂ 2 %).

Berdasarkan komentar panelis yang menyatakan bahwa panelis menyukai warna *french fries* dari tingkat kematangan pisang goroho 100 hari dengan konsentrasi CaCl₂ 1 % (A3B1) karena warna *french fries* yang kuning keemasan sedangkan tingkat kesukaan terendah panelis terdapat pada tingkat kematangan pisang goroho 80 hari dengan konsentrasi CaCl₂ 1 % dan 1,5% (A1B1). Panelis menyatakan dalam komentarnya bahwa warna *french fries* tersebut kurang menarik. Hal ini disebabkan oleh reaksi pencoklatan pada pisang yang menyebabkan perubahan warna. Pencoklatan enzimatis banyak ditemui pada buah-buahan dan sayur – sayuran, pencoklatan pada bahan

pangan terbentuk karena enzim oksidase merubah senyawa fenol menjadi melanin, yaitu suatu pigmen yang berwarna coklat (Winarno, 1981).

3.3. Aroma

French fries pisang goroho yang dihasilkan memiliki aroma khas pisang goroho. Hasil uji organoleptik terhadap aroma *french fries* pisang goroho dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma *French Fries* Pisang Goroho

Perlakuan	Rata – Rata
A1B1 (80 hari dan CaCl ₂ 1%)	4,15
A1B2 (80 hari dan CaCl ₂ 1,5%)	4,15
A1B3 (80 hari dan CaCl ₂ 2%)	4,35
A2B1 (90 hari dan CaCl ₂ 1%)	4,25
A2B2 (90 hari dan CaCl ₂ 1,5%)	4,40
A2B3 (90 hari dan CaCl ₂ 2%)	4,30
A3B1 (100 hari dan CaCl ₂ %)	4,25
A3B2 (100 hari dan CaCl ₂ 1,5%)	4,30
A3B3 (100 hari dan CaCl ₂ 2%)	4,20

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa Rerata total penilaian panelis terhadap aroma *french fries* pisang goroho berada pada range netral yang berkisar antara 4,15 – 4,4. Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 0.05$) diketahui bahwa perbedaan konsentrasi CaCl₂ dan tingkat kematangan pisang goroho tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada aroma *french fries* pisang goroho.

Nilai tertinggi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma diperoleh pada perlakuan A2B2 (tingkat kematangan pisang goroho 90 hari dan konsentrasi CaCl₂ 1.5%) dengan nilai 4,4 (15% sangat suka, 20% suka, 45% netral, 15% agak tidak suka) sedangkan nilai terendah sebesar 4,15 diperoleh pada perlakuan A1B1 (tingkat kematangan pisang goroho 80 hari dan konsentrasi CaCl₂ 1%) dengan penilaian panelis 40% suka, 40%

netral, 15% agak tidak suka, 5% tidak suka dan A1B2 (tingkat kematangan pisang goroho 80 hari dan konsentrasi CaCl₂ 1.5%) dengan penilaian panelis (35% suka, 45% netral, 20% agak tidak suka). Panelis menyukai aroma *french fries* dengan tingkat kematangan pisang goroho 80 hari dan konsentrasi CaCl₂ 1.5%. Panelis menyatakan bahwa *french fries* tersebut memiliki aroma yang khas. Penggunaan suhu tinggi yaitu 175⁰ C sampai 190⁰ C pada penggorengan *french fries* pisang goroho dapat menyebabkan senyawa – senyawa volatil hilang yaitu menguap bersama dengan air selama penggorengan.

3.4. Tekstur

Hasil uji organoleptik terhadap Tekstur *french fries* pisang goroho memperoleh nilai rata-rata kesukaan panelis 3,8 – 4,35

kategori agak tidak suka sampai

netral dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Tekstur *French Fries* Pisang Goroho

Perlakuan	Rata – Rata
A1B1 (80 hari dan CaCl ₂ 1%)	3,80
A1B2 (80 hari dan CaCl ₂ 1,5%)	3,95
A1B3 (80 hari dan CaCl ₂ 2%)	4,30
A2B1 (90 hari dan CaCl ₂ 1%)	4,15
A2B2 (90 hari dan CaCl ₂ 1,5%)	4,20
A2B3 (90 hari dan CaCl ₂ 2%)	4,15
A3B1 (100 hari dan CaCl ₂ 1%)	3,95
A3B2 (100 hari dan CaCl ₂ 1,5%)	4,35
A3B3 (100 hari dan CaCl ₂ 2%)	4,35

Berdasarkan Tabel 4, nilai terendah kesukaan panelis terendah sebesar 3,8 diperoleh pada perlakuan A1B1 (tingkat kematangan pisang goroho 80 hari dan konsentrasi CaCl₂ 1%) dengan penilaian panelis 25% suka, 40% agak suka, 25% agak tidak suka, 10% tidak suka sedangkan nilai kesukaan tertinggi sebesar 4,35 diperoleh pada perlakuan A3B2 (tingkat kematangan pisang goroho 100 hari konsentrasi CaCl₂ 1.5%) dengan penilaian panelis 15% sangat suka, 30% suka, 35% netral, 15% tidak agak suka, 10% tidak suka dan A3B3 (tingkat kematangan pisang goroho 100 hari dan konsentrasi CaCl₂ 2%) dengan penilaian panelis 25% sangat suka, 25% suka, 25% netral, 10% agak tidak suka dan 15% tidak suka.

Berbeda dengan hasil dari uji tekstur menggunakan penetrometer perlakuan A1B1 (tingkat kematangan pisang goroho 80 hari konsentrasi CaCl₂ 2%) memiliki tekstur yang lebih keras dibandingkan perlakuan A3B2 (tingkat kematangan pisang goroho 100 hari konsentrasi CaCl₂ 1,5%) dan A3B3 (tingkat

kematangan pisang goroho 100 hari dan konsentrasi CaCl₂ 2%). Perbedaan ini disebabkan oleh selera panelis yang berbeda-beda. Beberapa panelis menyukai tekstur yang renyah dan ada juga panelis yang menyukai tekstur yang kurang renyah.

Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 0.05$) diketahui bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi CaCl₂ dan tingkat kematangan pisang goroho tidak berpengaruh terhadap tekstur *french fries* pisang goroho. Panelis menyukai tekstur *french fries* pisang goroho pada tingkat kematangan 100 hari dengan adanya penambahan CaCl₂ 1,5% dan 2%. Semakin meningkatnya penambahan CaCl₂, tingkat kesukaan panelis juga meningkat. Kalsium klorida atau CaCl₂ merupakan *firmiting agent* atau bahan penguat untuk buah-buahan (Winarno dan Aman, 1981). Tujuan perendaman dalam kalsium klorida adalah untuk mempertahankan tekstur, kalsium dapat mempertinggi kekerasan gel karena adanya ikatan kalsium dengan gugus karboksil melalui jembatan kalsium (Winarno, 1997). Eskin (1979) menjelaskan

ikatan yang terbentuk akan mencegah kelarutan substansi pektin dan menghasilkan produk yang lebih keras dan setelah mengalami proses penggorengan produk akan lebih renyah.

Proses pengolahan *french fries* lainnya yang dapat mempengaruhi tekstur *french fries* pisang goroho adalah pembekuan. Proses pembekuan pada *french fries* bertujuan untuk membentuk tekstur lembut di dalam dan renyah di luar. Kristal-kristal es yang terbentuk selama pembekuan, menyublim jika dipanaskan yaitu berubah secara langsung dari es menjadi uap air tanpa melewati fase *thawing* (pelelehan es). Efek kejut (*socking*) menggoreng bahan beku dapat menyebabkan perubahan mendadak butiran es menjadi uap. Sehingga saat penggorengan, *french fries* yang dihasilkan lebih renyah (Anonim, 2009^b).

Kesimpulan

Dari penelitian ini perlakuan tingkat kematangan pisang goroho 80 hari dan konsentrasi CaCl₂ 1 % (A1B1) menghasilkan french fries yang disukai panelis dengan karakteristik fisikokimia (tekstur 54,33 mm/g/detik, kadar air 13,52 %, kadar abu 0,91 %, dan kadar lemak 3,22 %).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan dan cara kemasan primer pada *french fries* pisang goroho yang tepat sehingga dapat diaplikasikan pada industri makanan. Untuk selanjutnya dapat ditambahkan berbagai bumbu seperti cabe, merica atau bahan lainnya terhadap *french fries* pisang

goroho agar rasa dan aroma bisa disukai oleh panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, K. 2005. **Pengaruh Metode Blanching dan Pencelupan dalam Lemak Jenuh terhadap Kualitas French fries Kentang Varietas Hertha dan Granola**. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Anonim. 2004. **Standar Prosedur Pengolahan Pisang. Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian Departemen Pertanian**. UI Press. Jakarta.
- Anonim. 2005. *French fries Taste So Good*. Page 1-16. http://www.rense.com/general7/w_hyy.htm
- Anonim. 2009^b. *FrenchFries, Halalkah?* www.shiachat.com/forum/index.php?/..._french-friesnot-halal/. Diakses tanggal 11 April 2016.
- Aswan. 2012. **Pengaruh Lama Penyimpanan Buah Terhadap Mutu French Fries Sukun (*Artocarpus altilis*)**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Eskin, N. A. M. 1979. *Plants Pigments, Flavour and Textures: The Chemistry and Biochemistry of Selected Compound*. Academic Press, New York. 219 pp.
- Fennema, OR. 1997. *Principle of Food Science*. Part 1 Food Chemistry. Marcell-Dekker, Inc. NY & Bassel.

- Gamble, M. H. P. Rice, and J. D. Seldman. 1987. *Relationship Between Oil Uptake and Moisture Loss During Fryng of Potato Slice from c.v. Rektor UK. Tuber*. International Journal Of Food Science And Technology (22) : 233-241.
- Julianti, E. 2011. **Pengaruh Tingkat Kematangan dan Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Buah Terong Belanda (*Cyphomandra betacea*)**. Jurnal Hortikultura Indonesia 2 (1) : 14-20.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Institut Pertanian. Yogyakarta.
- Nurpitriani, Bambang Susilo, dan Wahyunanto A. nugroho. 2015. **Studi Aplikasi Edible Coating Dan Konsentrasi Cacl₂ Pada French fries Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*)**. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis Vol. 3 No. 2, hal. 64-73.
- Pantastico, Er. B. (1989). *Post Harvest Psysiology Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables*. College of Agricultural, Laguna, Phillipines.
- Sari, T. K. 2010. **Pengaruh Metode Blanching dan Perendaman dalam kalsium klorida (CaCl₂) Untuk Meningkatkan Kualitas French fries dari Kentang Varietas Tenggo dan Crespo**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman.
- Sartika, Y. 2007. **Pengaruh Varietas dan Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Pati Ubi Jalar**. Skripsi THP. Unsyiah. Banda Aceh.
- Sathe, S.K and D.K, Salunkhe. 1981. *Isolation. Partial Characterization and Modification of The Great Northen Bean (*Phaseolus vulgaris*) Starch*. Journal of Food Science. 46 (2) : 617-621.
- Sayingbati, Frisly. 2012. **Karakteristik Fisikokimia Biskuit Berbahan Baku Tepung Pisang Gorocho (*Musa acuminata*)**. Skripsi. Fakultas Pertanian. UNSRAT. Manado.
- Soekarto, S. T. 1997. **Penelitian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bhatara Karya Aksara, Jakarta. 121 hal.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1984. **Analisis Bahan Makanan dan Hasil Pertanian. Edisi ke 3**. Pusat Antar universitas Ilmu Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta. 160 hal.
- Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. **Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian**. PT. Bina Ilmu, Surabaya. 206 hal.
- Surono, D. 2017. **Kualitas fisik dan sensoris roti tawar bebas gluten bebas kasein berbahan dasar tepung komposit pisang gorocho (*Musa acuminata L.*)**. Journal of Cocos. Vol 1 (1).
- Turang, C. Arnold. 2011. **Mengenal Pisang Gorocho (*Musa acuminata,sp*)**. <http://sulut.litbang.pertanian.go.id> . 11 April 2016 01 : 00.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 253 hal.

