



**KARAKTERISTIK TEPUNG LABU KUNING LA3 (*Cucurbita moschata*) YANG DIBUAT MENGGUNAKAN DEKSTRIN DAN CMC SEBAGAI BAHAN PENGISI**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

Lina Isnawati  
NIM 131710101033

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**KARAKTERISTIK TEPUNG LABU KUNING LA3 (*Cucurbita moschata*) YANG DIBUAT MENGGUNAKAN DEKSTRIN DAN CMC SEBAGAI BAHAN PENGISI**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

**Oleh:**

Lina Isnawati  
NIM 131710101033

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua, kakak dan adik-adik saya, Ibunda Kiptiyah dan Ayahanda Isnar, Mbak Genit, Nisa, dan Novan;
2. Bapak Dr. KH. Hamam dan Ibu Hj. Isniatul Ulya Pengasuh Pondok Pesantren Mahasiswi Al-Husna;
3. Segenap dosen dan guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
4. Sahabat-sahabatku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
5. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmupengetahuan beberapa derajat”

(Q.S. Al-Mujadalah : 11)

“Katakanlah, apakah sama antara orang yang mengetahui dengan orang yang tidak tahu? Sesungguhnya orang yang berakalah yang dapat menerima pelajaran”

(Q.S Az-Zumar : 9)

“Barang siapa menempuh jalan untuk menuntut ilmu, maka Allah memudahkan bagi orang itu, karena ilmu tersebut jalan menuju ke Surga.”

(HR.Muslim)

“Allah mewajibkan atas orang bodoh agar ia belajar sebagaimana Ia mewajibkan atas orang pandai agar mengajarkan kepandaianya”

(Ali bin Abi Thalib)

“Bila kau tak tahan lelahnya belajar, maka kau harus tahan menanggung perihnya kebodohan”

(Imam Syafi’i)

*“Follow your dream like breaker, even if it breaks down don't even run backwards, never. Because the dawn right before the sun is the darkest”*

*(BTS's Song Lyric)*

---

\*) Departement Agama Republik Indonesia. 2017. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Bandung: CV Gema Risalah Press Bandung.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

nama : Lina Isnawati

NIM : 131710101033

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Karakteristik Tepung Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) yang Dibuat Menggunakan Dekstrin dan CMC sebagai Bahan Pengisi” merupakan hasil karya sendiri, terkecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan kepada institusi serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kebenaran dari isi karya ilmiah ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Jember, 19 Desember 2017  
Yang menyatakan,

Lina Isnawati  
NIM 131710101033

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK TEPUNG LABU KUNING LA3 (*Cucurbita moschata*)  
YANG DIBUAT MENGGUNAKAN DEKSTRIN DAN CMC SEBAGAI  
BAHAN PENGISI**

Oleh

Lina Isnawati  
NIM 131710101033

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si  
Dosen Pembimbing Anggota : Ahmad Nafi, S.TP., M.P

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Karakteristik Tepung Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) yang Dibuat Menggunakan Dekstrin dan CMC sebagai Bahan Pengisi” karya Lina Isnawati (NIM 131710101033) telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Kamis, 28 Desember 2017

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

**Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si**  
NIP.196307011989031004

**Ahmad Nafi, S.TP., M.P**  
NIP. 197804032003121003

Ketua  
Tim Penguji,

Anggota

**Ir. Yhulia Praptiningsih. S, M.S.**  
NIP. 1953306261980022001

**Ir. Noer Novijanto, M. App.Sc**  
NIP. 195911301985031004

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

**Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng**  
NIP. 196809231994021009



## RINGKASAN

**Karakteristik Tepung Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) yang Dibuat Menggunakan Dekstrin dan CMC sebagai Bahan Pengisi;** Lina Isnawati, 131710101033; 2017; 59 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian; Universitas Jember.

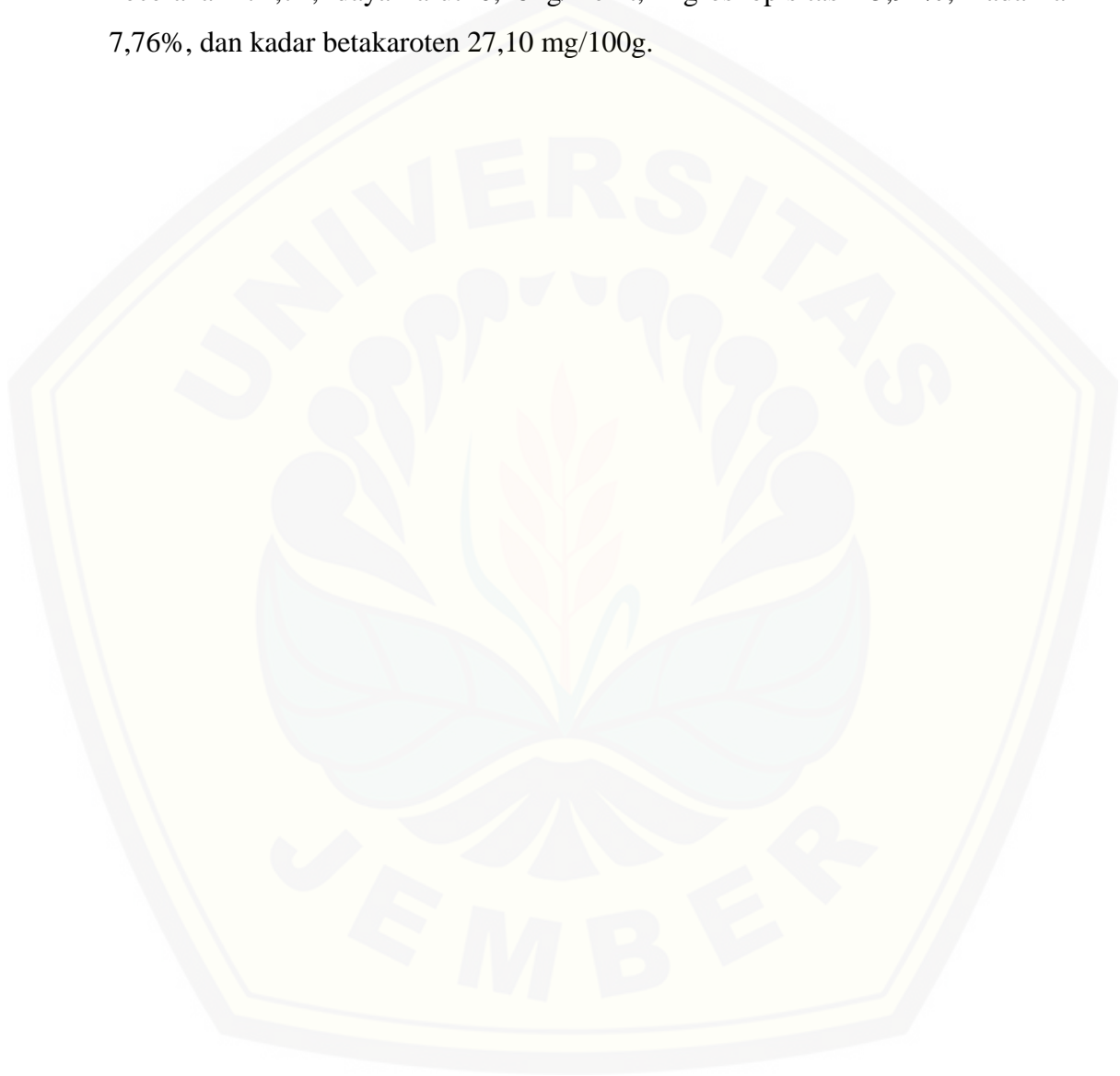
Labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) merupakan komoditi pertanian yang banyak dikembangkan oleh masyarakat Tegalrejo dan Padangbulan Kec. Tegalsari Kab. Banyuwangi. Labu kuning yang dibudidayakan ini hanya diambil bijinya saja, sedangkan dagingnya hanya sebagai produk samping yang pemanfaatannya masih sangat terbatas. Oleh sebab itu, dilakukan pembuatan tepung labu kuning LA3 sebagai alternatif pengolahan agar dapat dimanfaatkan lebih luas pada produk pangan. Namun, karena sifat dari tepung labu kuning LA3 yang sangat higroskopis ini perlu dilakukan suatu upaya untuk mengurangi tingkat higroskopisitasnya. Salah satu cara yang dilakukan ialah dengan penambahan bahan pengisi yang berupa dekstrin dan CMC dalam pengolahan tepung labu kuning LA3. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dalam tepung labu kuning LA3.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor dengan 3 kali ulangan pada masing-masing perlakuan. Faktor pertama ialah jenis bahan pengisi yang terdiri dari 2 level (dekstrin dan CMC). Faktor yang kedua ialah konsentrasi bahan pengisi yang terdiri dari 2 faktor (5 dan 15%). Parameter yang diamati meliputi sifat fisik (rendemen, kecerahan, daya larut, dan higroskopisitas) dan sifat kimia (kadar air dan betakaroten), serta uji efektifitas untuk menentukan perlakuan terbaik. Data yang diperoleh dari analisis fisik dan kimia diolah menggunakan ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DNMRT). Data diolah menggunakan *microsoft excel*.

Tepung labu kuning LA3 yang dibuat dengan perbedaan jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata terhadap rendemen, daya larut,



higroskopisitas dan kadar betakaroten tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap kecerahan dan kadar air. Berdasarkan hasil uji efektifitas tepung labu kuning LA3 yang paling baik ialah pada perlakuan penambahan bahan pengisi berupa dekstrin dengan konsentrasi 15%. Perlakuan ini memiliki nilai rata-rata rendemen 11,83%, kecerahan 74,72, daya larut 0,26 g/menit, higroskopisitas 15,91%, kadar air 7,76%, dan kadar betakaroten 27,10 mg/100g.



## SUMMARY

**Characteristic of Pumpkin (*Cucurbita moschata*) var LA3 Flour Made with Dextrin and CMC as Filler;** Lina Isnawati, 131710101033; 2017; 59 pages; Department Of Agricultural Product Technology, Faculty Of Agriculture Technology, University Of Jember.

LA3 Pumpkin (*Cucurbita moschata*) is agricultural commodities that is cultivated by Tegalrejo and Padangbulan farmer. The pumpkin is just taken the seeds only, whereasthe flesh of fruit is only as secondary product that is not utilized optimally. Therefore, the manufacture of LA3 pumpkin into flour as an alternative treatment to be made more widely available on food products. However, the hygroscopicity level of LA3 pumpkin's flour is very high so it's needed an effort to reduce hygrocgopisity level. The tecnology that can be applied is adding dextrin and CMC as filler. This research aims to know the influence of adding different types and concentrations of filler in the manufacture of pumpkin var LA3 flour.

The research method was Randomized Complete Design (RCD) with 2 factors and each treatment was done in 3 times repetition. The first factor was the type of filler that consist of 2 levels (dextrin and CMC). The second factor was the concentration of filler that consist of 2 levels (5 and 15%). Observing variable in this study were physical properties (yield, brgihtness, solubility, and hygroscopicity), chemical properties (moisture content and betacaroten content) and effectiveness test to determine the best treatment. Data that obtained from physical and chemical properties were observed using yout variety (ANOVA) with  $\alpha=5\%$  and if there was interaction between two factor then followed by DNMRT (Duncan's Multiple Range Test). Data was processed using microsoft excel.

LA3 pumpkin flour that made with difference type and concentration of filler gave the real influence to yield, solubility, hygroscopicity and betacaroten content and did not gave the real influence to brightness and moisture content. Based on the effectiveness test, the best treatmen for making LA3 pumpkin flour was adding dextrin as filler with consentration 15%. Its treatment had average

number of yiel 11,83%; brightness 74,72;solubility 0,26 g/minute; hygrosopisity 15,91%; moisture content 7,76% and betacaroten content 27,10 mg/100 g.



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Tepung Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) yang Dibuat Menggunakan Dekstrin dan CMC sebagai Bahan Pengisi”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan atas dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember;
3. Ir. Mukhammad Fauzi. M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ahmad Nafi, S.TP., M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggotayang telah memberikan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir ini;
4. Ir. Yhulia Praptiningsih. S, M.S selaku Penguji Utama dan Ir. Noer Novijanto, M. App.Sc selaku Penguji Anggota yang telah memberikan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir ini;
5. Dr. Bambang Herry P, S.TP., M.Si dan Nurud Diniyah, S.TP., M.P selaku Komisi Bimbingan yang telah membantu semua kelancaran proses pelaksanaan skripsi;
6. Kedua orang tua Ibunda Kiptiyah dan Bapak Isnar, mbakku Genit, serta adikku Nisa dan Novan terimakasih atas segala bantuan, doa, kasih sayang, semangat dan motivasi yang tak terhingga dan sangat luar biasa;
7. Bapak KH. Hamam dan Ibu Hj.Isniatul Ulya selaku pengasuh pondok pesanten mahasiswi Al-Husna beserta keluarga yang saya ta'dzimi.

Terimakasih telah memberikan banyak ilmu, nasehat, semangat, do'a, dan motivasi yang InsyaAllah sangat bermanfaat sebagai bekal hidup baik di dunia dan akhirat.

8. Seluruh asatidz/asatidzah PPM Al-Husna dan seluruh guru mulai dari Taman Kanak-Kanak hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan dukungan selama proses belajar;
9. Seluruh karyawan dan teknisi laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian;
10. Sahabat tercinta tempat berbagi suka dan duka Zainia, *special big thanksfor you.*
11. Teman seperjuangan, teman curhat, teman gosip, teman berburu dosen (Riska, Risma, Paula, Desy, Niken, Kichil, Kikiw, Zizi) dan tim projek labu kuning (Tya, Hema, Dyah, Suli, Desy Eka, Desy Putri) terimakasih telah menjadi penyemangat, menjadi tempat curhat, menjadi tempat berbagi tawa serta senantiasa menemani dan membantu untuk berburu dosen.
12. Teman-teman THP C 2013 terima kasih atas segala doa, motivasi, bantuan serta semangat yang telah diberikan selama ini;
13. Teruntuk teman-teman pondok tercinta BC *Squad* (Ella, Yuni, Indri, Qoyyim, Mita, Cindy, Firda, Vivi, Mbak Hilya dan Mbak Kiki) yang bersedia berbagi keceriaan, berbagi makan :D dalam melewati setiap suka dan duka selama menjadi santri dan juga mahasiswa.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan bimbingan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir hingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa, skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat kesalahan. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi sempurnanya tulisan ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca

Jember, 19 Desember 2017

Penulis

**DAFTAR ISI**

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                                   | i       |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....                             | ii      |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....                                   | iii     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....                              | iv      |
| <b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....                              | v       |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                              | vi      |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                       | vii     |
| <b>SUMMARY</b> .....   | ix      |
| <b>PRAKATA</b> .....   | xi      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                      | xiii    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                    | xv      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                   | xvi     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                 | xvii    |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....                              | 1       |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....                              | 1       |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....                             | 2       |
| <b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....                           | 3       |
| <b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....                          | 3       |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                         | 4       |
| <b>2.1 Labu Kuning LA3 (<i>Cucurbita moschata</i>)</b> ..... | 4       |
| <b>2.2 Tepung Labu Kuning</b> .....                          | 6       |
| <b>2.3 Pembuatan Tepung Labu Kuning</b> .....                | 8       |
| 2.3.1 Pembuatan <i>Puree</i> Labu Kuning.....                | 8       |
| 2.3.2 Pengeringan .....                                      | 9       |
| 2.3.3 Pengecilan ukuran ( <i>Size Reduction</i> ) .....      | 10      |
| <b>2.4 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)</b> .....               | 11      |
| 2.4.1 Dekstrin .....   | 11      |
| 2.4.2 CMC ( <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> ).....           | 14      |

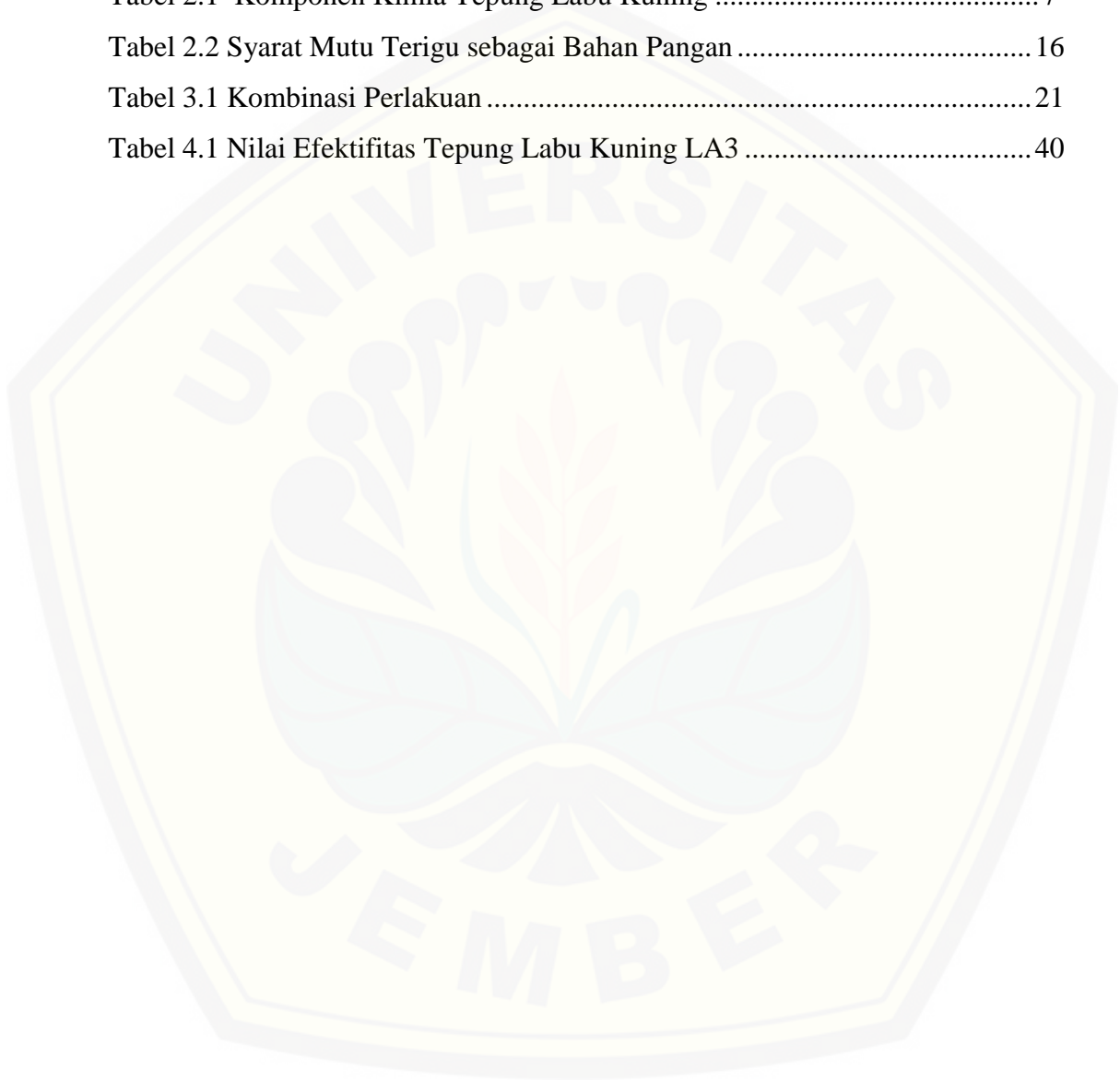


|               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| 2.5           | Syarat Mutu Tepung Terigu.....                                     | 16        |
| <b>BAB 3.</b> | <b>METODE PENELITIAN.....</b>                                      | <b>17</b> |
| 3.1           | <b>Bahan dan Alat .....</b>  | <b>17</b> |
| 3.1.1         | Bahan Penelitian.....  | 17        |
| 3.1.2         | Alat Penelitian.....   | 17        |
| 3.2           | <b>Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>                           | <b>17</b> |
| 3.3           | <b>Pelaksanaan Penelitian .....</b>                                | <b>17</b> |
| 3.3.1         | Pembuatan Tepung Labu Kuning LA3( <i>Cucurbita moschata</i> )..... | 18        |
| 3.4           | <b>Rancangan Penelitian.....</b>                                   | <b>21</b> |
| 3.5           | <b>Analisis Data .....</b>   | <b>21</b> |
| 3.6           | <b>Parameter Pengamatan.....</b>                                   | <b>22</b> |
| 3.7           | <b>Prosedur Analisis.....</b>                                      | <b>22</b> |
| 3.7.1         | Analisis Sifat Fisik .....   | 22        |
| 3.7.2         | Analisis Sifat Kimia .....   | 24        |
| 3.7.3         | Penentuan Perlakuan Terbaik.....                                   | 25        |
| <b>BAB 4.</b> | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                   | <b>26</b> |
| 4.1           | <b>Sifat Fisik Tepung Labu Kuning LA3.....</b>                     | <b>26</b> |
| 4.1.1         | Rendemen.....  | 26        |
| 4.1.2         | Kecerahan.....   | 29        |
| 4.1.3         | Daya larut.....  | 30        |
| 4.1.4         | Higroskopisitas.....   | 33        |
| 4.2           | <b>Sifat Kimia Tepung Labu Kuning LA3.....</b>                     | <b>35</b> |
| 4.2.1         | Kadar Air.....   | 35        |
| 4.2.2         | Kadar Betakaroten.....   | 37        |
| 4.3           | <b>Tepung Labu Kuning LA3 Terbaik.....</b>                         | <b>40</b> |
| <b>BAB 5.</b> | <b>PENUTUP.....</b>  | <b>41</b> |
| 5.1           | <b>Kesimpulan .....</b>  | <b>41</b> |
| 5.2           | <b>Saran .....</b>   | <b>41</b> |
|               | <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>42</b> |
|               | <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>                                     | <b>47</b> |



**DAFTAR TABEL**

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Komponen Kimia Tepung Labu Kuning .....        | 7       |
| Tabel 2.2 Syarat Mutu Terigu sebagai Bahan Pangan .....  | 16      |
| Tabel 3.1 Kombinasi Perlakuan .....                      | 21      |
| Tabel 4.1 Nilai Efektifitas Tepung Labu Kuning LA3 ..... | 40      |

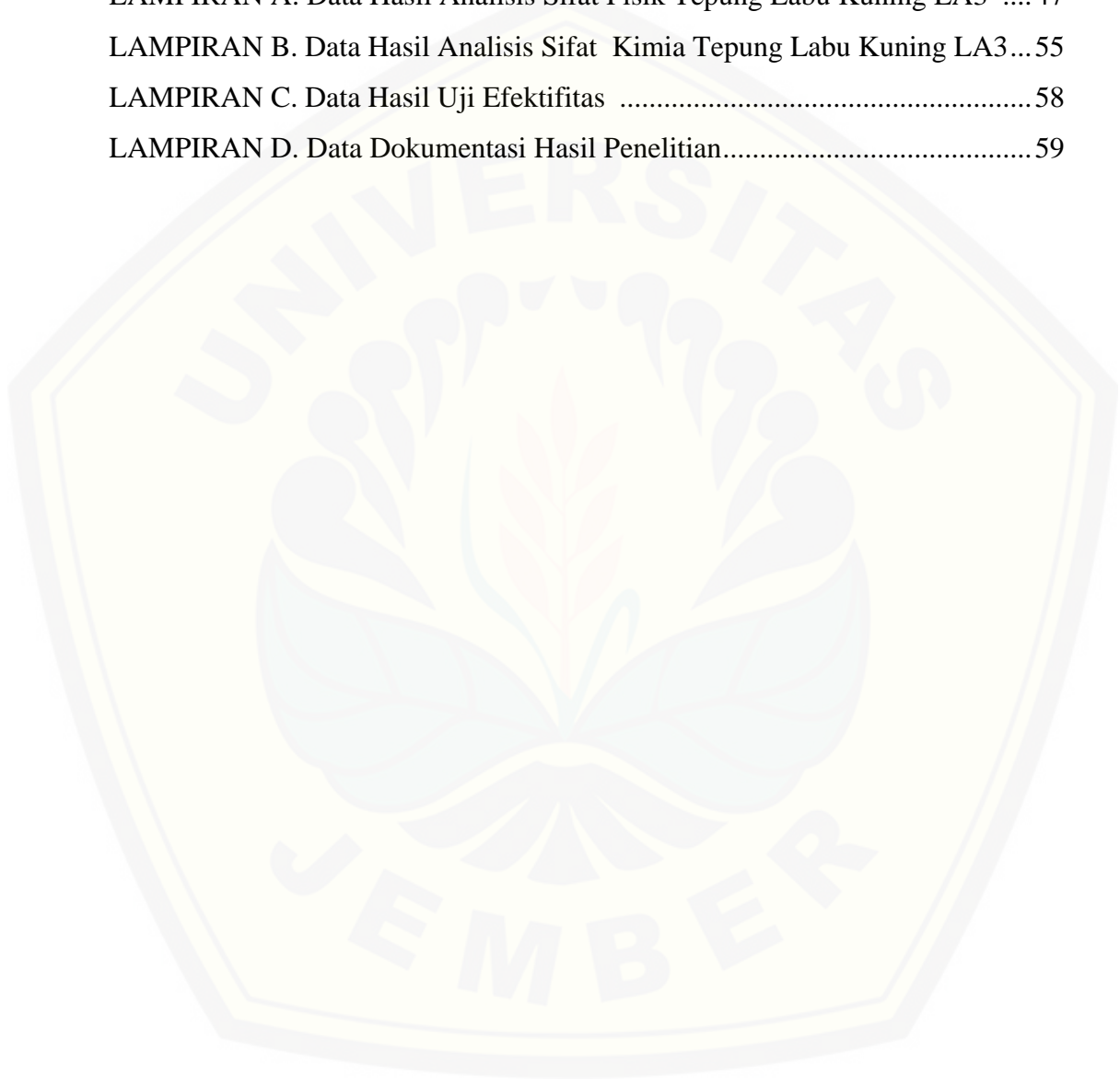


**DAFTAR GAMBAR**

|  | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1 Labu Kuning LA3 .....   | 4       |
| Gambar 2.2 Struktur Kimia Dekstrin .....                                     | 12      |
| Gambar 2.3 Struktur Kimia CMC ( <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> ) .....      | 14      |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Pembuatan Tepung Labu Kuning<br>LA3 ..... | 20      |
| Gambar 4.1 Rendemen Tepung Labu Kuning LA3 .....                             | 26      |
| Gambar 4.2 Kecerahan Tepung Labu Kuning LA3 .....                            | 29      |
| Gambar 4.3 Daya Larut Tepung Labu Kuning LA3 .....                           | 31      |
| Gambar 4.4 Higroskopisitas Tepung Labu Kuning LA3 .....                      | 33      |
| Gambar 4.5 Kadar Air Tepung Labu Kuning LA3 .....                            | 36      |
| Gambar 4.6 Kadar Betakaroten Tepung Labu Kuning LA3 .....                    | 38      |

**DAFTAR LAMPIRAN**

|  | Halaman |
|--|---------|
| LAMPIRAN A. Data Hasil Analisis Sifat Fisik Tepung Labu Kuning LA3 ... | 47      |
| LAMPIRAN B. Data Hasil Analisis Sifat Kimia Tepung Labu Kuning LA3...  | 55      |
| LAMPIRAN C. Data Hasil Uji Efektifitas .....                           | 58      |
| LAMPIRAN D. Data Dokumentasi Hasil Penelitian.....                     | 59      |



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) merupakan komoditi pertanian yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Tegalrejo dan Padangbulan Kec. Tegalsari Kab. Banyuwangi, Jawa Timur. Varietas ini mempunyai berat rata-rata sekitar 5 kg dan umur panen 3 bulan. Musim tanam sekitar April sampai September untuk 2 kali tanam dan panen (Fauzi dan Purnomo, 2014).

Masyarakat Tegalrejo dan Padangbulan bekerjasama dengan PT. Panah Merah dalam membudidayakan labu kuning LA3. Labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) yang dibudidayakan, selama ini hanya diambil bijinya saja. Biji tersebut dikembangkan lebih lanjut oleh PT. Panah Merah menjadi bibit unggul untuk kemudian dikomersilkan. Target produksi biji kering ialah 7–14 ton/tahun dengan kadar air biji 10%. Hasil sampingnya yang berupa daging buah labu dibuang dan mencemari lingkungan, hanya kadang kala digunakan sebagai pakan ternak (Fauzi dan Purnomo, 2014). Daging buah labu ini memiliki tekstur yang kurang lunak apabila direbus serta kandungan air yang dimiliki cukup tinggi yaitu sekitar 85%.

Salah satu alternatif pengolahan daging labu kuning LA3 adalah dibuat tepung. Kendala yang dihadapi dalam pembuatan tepung labu kuning LA3 adalah kadar air daging buahnya yang tinggi dan tepung yang dihasilkan bersifat higroskopis. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mempercepat proses pengeringan dan menurunkan higroskopisitas tepung yang dihasilkan adalah dengan penambahan bahan pengisi. Penambahan bahan pengisi bertujuan untuk meningkatkan total padatan, melapisi komponen flavor, mempercepat proses pengeringan, meningkatkan daya mengikat air, memperkecil penyusutan, menambah berat produk, dan menekan biaya produksi. Bahan pengisi yang sesuai akan memberikan hasil yang baik pada produk yang dibuat (Firdhausi *et al*, 2015).

Bahan pengisi yang biasa digunakan ialah dekstrin dan CMC. Pemilihan dekstrin didasari oleh sifat kelarutan yang tinggi dan mampu mengikat air. Menurut Wijana *et al* (2012) penggunaan dekstrin dalam pembuatan bubuk

mangga podang menyebabkan kadar air dalam bubuk mangga menjadi lebih rendah karena dekstrin mampu mengikat air yang terdapat dalam bahan. Kenaikan konsentrasi dekstrin dari 5 – 15% akan meningkatkan rendemen, densitas kamba, total padatan dan penurunan kadar air, serta gula pereduksi (Warsiki, 1995).

CMC adalah turunan dari selulosa yang mudah larut dalam air dan membentuk larutan koloid. CMC memiliki kemampuan untuk menyatukan dua jenis bahan yang tidak saling melarut karena molekulnya terdiri dari gugus hidrofilik dan hidrofobik sekaligus (Suryani *et al*, 2002). Dengan sifat hidrofiliknya ini, maka CMC mampu mengikat air yang terdapat dalam bahan.

Penambahan bahan pengisi akan mempengaruhi terhadap sifat fisik dan kimia tepung labu kuning LA3 yang dihasilkan diantaranya rendemen, kecerahan, daya larut, kadar air dan kadar betakaroten. Namun, belum diketahui jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang tepat dalam pembuatan tepung labu kuning LA3. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang paling tepat untuk menghasilkan tepung labu kuning LA3 dengan sifat higroskopisitas yang rendah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Daging buah labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) mempunyai kadar air yang tinggi dan tepung yang dihasilkan mudah menyerap molekul air dari lingkungan (higroskopis). Oleh karena itu, diperlukan suatu cara untuk mempercepat proses pengeringan dalam pembuatan tepung labu kuning LA3 dan untuk menghasilkan tepung labu kuning LA3 dengan higroskopisitas rendah. Salah satu cara yang dapat dilakukan ialah dengan menambahkan bahan pengisi dalam pembuatan tepung labu kuning LA3. Namun, belum diketahui jenis dan konsentrasi penambahan bahan pengisi yang tepat dalam pembuatan tepung labu kuning LA3 untuk menghasilkan tepung labu kuning LA3 dengan sifat higroskopisitas yang rendah dan proses pengeringan yang cepat.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan jenis dan konsentrasi bahan pengisi terhadap sifat fisik dan kimia tepung labu kuning LA3.
2. Mengetahui jenis dan konsentrasi bahan pengisi terbaik dalam pembuatan tepung labu kuning LA3.

### 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan mafaat sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif bahan pangan baru berbahan baku komoditi lokal.
2. Meningkatkan nilai guna labu kuning sebagai komoditi lokal masyarakat Tegalrejo dan Padangbulan.
3. Memberikan alternatif teknologi pengolahan labu kuning LA3 untuk meningkatkan penghasilan petani masyarakat Tegalrejo dan Padangbulan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*)

Tanaman labu kuning dapat ditanam di lahan pertanian, halaman rumah atau tanah pekarangan yang kosong. Tanaman ini dapat ditanam didaerah tropis maupun subtropis (Hidayah, 2010). Buah labu kuning berbentuk bulat, berukuran besar dengan berat rata-rata 3–5 kg, walaupun ada yang dapat mencapai 15 kg (Novary, 1999).

Labu kuning berkembang biak secara generatif, dan bisa juga secara vegetatif. Jarak tanamnya 1–1,5 m antar baris, dan 60–120 cm antar tanaman dengan baris. Pada bagian tengah labu kuning terdapat biji yang diselimuti lendir dan serat. Waluh juga merupakan jenis tanaman yang produktif sebab setiap 1 hektar lahan dapat menghasilkan 20–40 ton waluh (Sudarto, 1993). Cara memanen labu dengan memotong bagian tangkai menggunakan pisau. Batang labu kuning menjalar cukup kuat, memiliki cabang, berbulu agak tajam, dengan panjang batang mencapai 5–10 m.



**Gambar 2.1** Labu Kuning LA3  
Sumber: Dokumentasi pribadi

Labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) merupakan komoditi pertanian yang banyak diproduksi oleh masyarakat Tegalrejo dan Padangbulan Kec. Tegalsari Kab. Banyuwangi, Jawa Timur. Varietas ini mempunyai berat rata-rata sekitar 5 kg, umur panen 3 bulan. Musim tanam sekitar April sampai September untuk 2 kali tanam dan panen. Bagian yang diambil dari budidaya labu kuning LA3 ini ialah bijinya saja, sedangkan buahnya hanya sebagai produk samping (Fauzi dan Purnomo, 2014).



Kedudukan taksonomi labu kuning menurut Sinaga (2011) adalah sebagai berikut:

|            |                             |
|------------|-----------------------------|
| Divisi     | : Spermatophyta             |
| Sub divisi | : Angiospermae              |
| Kelas      | : Dicotyledonae             |
| Ordo       | : Cucurbitales              |
| Familia    | : Cucurbitaceae             |
| Genus      | : <i>Cucurbita</i>          |
| Spesies    | : <i>Cucurbita moschata</i> |

Labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) yang dibudidayakan oleh masyarakat Tegalrejo merupakan bentuk kerjasama dengan PT Panah Merah Jember sejak tahun 2010. Kebutuhan benih disediakan oleh PT Panah Merah Jember, sedangkan sarana produksi, lahan dan tenaga disediakan oleh petani. Setiap tahun selalu diadakan penanda tanganan kontrak kerjasama terkait dengan target produksi. Selama 4 tahun bekerjasama, target produksi berkisar 7–14 ton/tahun biji labu kering dengan kadar air sekitar 10% (Fauzi dan Purnomo, 2014).

Sebanyak 30 buah labu kuning LA3 rata-rata menghasilkan 1 kg biji labu kering yang berkadar air 10%, sehingga untuk menghasilkan 7–14 ton biji labu kering dibutuhkan labu kuning sebanyak 210.000 – 420.000 buah atau 1.0500 – 2.100 ton buah. Harga benih waluh sebesar Rp 207.000 – 210.000/ kg. Untuk luas lahan 1250 m<sup>2</sup> (1/4 Ha) menghasilkan 50 kg benih waluh kering membutuhkan biaya operasional Rp 4.000.000. Dengan demikian pendapatan kotor petani selama 6 bulan antara Rp 10.350.000 – 10.500.000/0,25 Ha, dan pendapatan bersihnya sekitar Rp 6.350.000–6.500.000/ 0,25 Ha atau Rp 25.400.000– 26.000.000/Ha (Fauzi dan Purnomo, 2014).

Proporsi biji, daging dan kulit buah waluh masing-masing adalah 6,3%; 81,2% dan 12,5% (<http://digilib.litbang.deptan.go.id>). Berat labu kuning LA3 sejumlah 1.050–2.100 ton akan menghasilkan daging dan kulit buah labu masing-masing adalah 852,6 – 1705,2 ton dan 131,25 – 265,5 ton. Harga buah waluh utuh dipasaran rata-rata Rp 1.500/kg. Jika daging labu tersebut dijadikan tepung akan

dihasilkan tepung yang berkadar air 12,5% sebanyak 120 – 240 ton. Jika harga tepung sebesar Rp 5.000/kg maka akan didapatkan nilai jual sebesar Rp 600 juta – Rp 1,2 milyar (Fauzi dan Purnomo, 2014). Dari segi nutrisi labu kuning dikenal kaya akan kandungan karbohidrat (6,6%), vitamin khususnya vitamin A (180 SI), dan komponen yang lain (Departemen Kesehatan RI, 1996).

Kandungan karbohidrat yang cukup tinggi pada labu kuning dapat diolah menjadi tepung. Warna kuning cerah pada daging buah menunjukkan bahwa terdapat salah satu pigmen karotenoid yaitu betakaroten. Betakaroten yang terkandung dalam labu kuning segar sebanyak 19,9 mg/100 gram. Betakaroten di dalam tubuh akan diubah menjadi vitamin A yang bermanfaat untuk pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh dan penglihatan, reproduksi, perkembangan janin serta untuk mengurangi resiko timbulnya penyakit kanker dan hati (Seleim *et al.*, 2015).

Betakaroten yang ditemukan dalam buah dan sayur, termasuk labu kuning digunakan sebagai ukuran kandungan provitamin A makanan. Betakaroten yang terkandung didalam labu kuning segar sebanyak 19,9 mg/100 gram bahan sehinggamenyebabkan warna kuning muda hingga jingga (Ranonto *et al.*, 2015). Betakarotentidak stabil pada lingkungan asam, stabil dalam lingkungan basa, tidak stabil dengan adanya udara atau oksigen, cahaya dan panas sehingga adanya proses pemanasan dan pemucatan dalam pelarut asam dan basa bereaksi dengan asam juga akan mempengaruhi kandungan  $\beta$ -karoten dalam produk (Padmaningrum dan Utomo, 2009).

## 2.2 Tepung Labu Kuning

Tepung menjadi salah satu alternatif olahan dari labu kuning. Tepung banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dalam pembuatan roti, kue, mie dan lain-lain. Proses pembuatan tepung labu kuning meliputi proses pengupasan dan pembuangan bagian yang tidak dibutuhkan, pencucian, pengecilan ukuran, pengeringan, penepungan, dan pengayakan (Purwanto *et al.*, 2013).

Tepung labu kuning adalah tepung dengan butiran halus, lolos ayakan 60 mesh, berwarna putih kekuningan, berbau khas labu kuning, kadar air  $\pm$  13%.

Konsisi fisik tepung labu kuning ini sangat dipengaruhi oleh kondisi bahan dasar dan suhu pengeringan yang digunakan. Semakin tua labu kuning, semakin tinggi kandungan gulanya. Oleh karena itu kandungan gula labu kuning yang tinggi ini, apabila suhu yang digunakan pada proses pengeringan terlalu tinggi, tepung yang dihasilkan akan menggumpal dan berbau khas karamel (Hendrasty, 2003).

Kualitas tepung labu kuning ditentukan oleh komponen penyusun yang menentukan sifat fungsional adonan maupun tepung yang dihasilkan serta suspensinya dalam air. Protein tepung labu kuning mengandung jenis protein gluten yang cukup tinggi sehingga mampu membentuk jaringan tiga dimensi yang kohesif dan elastis. Sifat ini akan berfungsi pada pengembangan volume roti dan produk makanan lain yang memerlukan pengembangan volume. Tepung labu kuning mempunyai kualitas tepung yang baik karena mempunyai sifat gelatinisasi yang baik dan membentuk adonan degan konsistensi, kekenyalan, viskositas, maupun elastisitas yang baik., sehingga roti yang dihasilkan akan berkualitas baik. Karbohidrat tepung labu kuning juga cukup tinggi. Karbohidrat ini sangat berperan dalam pembuatan adonan pati. Granula pati akan melekat pada protein selama pembentukan adonan. Kelekatan antara granula pati dan protein akan menimbulkan kontinuitas struktur adonan (Hendrasty, 2003). Komposisi kimia tepung labu kuning dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

**Tabel 2.1** Komponen Kimia Tepung Labu Kuning

| <b>Komponen</b> | <b>Kadar (%)</b>      |
|-----------------|-----------------------|
| Kadar air       | 6,01                  |
| Kadar protein   | 3,74                  |
| Kadar lemak     | 1,34                  |
| Kadar abu       | 7,24                  |
| Karbohidrat     | 78,77                 |
| Kadar serat     | 2,90                  |
| Betakaroten     | 7,29 (mg/100 g bahan) |

Sumber : Pongjanta *et al*, 2006

Tepung labu kuning menghasilkan tepung berwarna kuning hingga orange. Kelemahan dari tepung labu kuning ini adalah sifat yang higroskopis. Sifat ini menyebabkan tepung memiliki kemampuan menyerap kandungan air pada bahan lain. Untuk memperpanjang masa simpan, dibutuhkan kemasan seperti plastik yang dilapisi dengan aluminium foil dan penyimpanan ditempat yang

kering sehingga dapat mempertahankan masa simpan tepung labu kuning selama dua bulan (Hendrasty, 2003).

Daya simpan tepung labu kuning relatif lama, namun demikian karena tepung labu kuning merupakan tepung yang sangat higroskopis (mudah menyerap air atau uap air), maka penyimpanan harus dilakukan sedemikian rupa seperti dikemas agar tidak terkena udara luar. Bila penyimpanan dilakukan pada tempat yang kering, maka tepung labu kuning ini dapat tahan dalam penyimpanan selama 2 bulan.

## 2.3 Pembuatan Tepung Labu Kuning

### 2.3.1 Pembuatan *Puree* Labu Kuning

*Puree* merupakan produk olahan dari penghancuran bahan makanan. *Puree* labu kuning diperoleh dari proses penghancuran atau *pureeing* yang dikukus terlebih dahulu. Langkah awal dalam pembuatan *puree* labu kuning adalah pencucian labu kuning, pengupasan labu kuning, pemotongan labu kuning, pengukusan labu kuning. Tahap kedua dengan menumbuk atau menghaluskan labu kuning. Pencucian labu kuning sebaiknya dilakukan sebelum pengupasan dan pemotongan labu kuning. Apabila terpaksa dicuci sesudah pengupasan sebaiknya pencucian jangan terlalu lama atau direndam dengan air mengalir saja. Hal ini menghindari kurangnya kandungan gizi labu kuning terutama kandungan vitamin C (Widayati dan Damayanti, 2007).

Salah satu masalah yang dihadapi dalam pembuatan tepung labu kuning adalah terjadinya *browning* pada saat pembuatan tepung. Hal ini menyebabkan tepung mempunyai warna kecoklatan dan kurang diminati masyarakat. *Browning* pada tepung labu kuning terjadi karena adanya pemanasan yang menyebabkan asam amino bereaksi dengan gula pereduksi, sehingga membentuk melanoidin yang berwarna coklat (Purwanto *et al.*, 2013).

Salah satu cara untuk menghambat reaksi pencoklatan adalah dengan perendaman dalam larutan kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ). Kalsium Klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) termasuk bahan pengeras atau "*Firming Agent*" untuk buah dan sayuran. Garam ini merupakan elektrolit kuat, sehingga mudah larut dalam air dan ion-ion Ca



mudah terabsorpsi ke dalam jaringan yang mengakibatkan dinding sel makin kuat, sehingga menghambat hidrolisis atau pemecahan. Selain dapat memperkuat tekstur, garam  $\text{CaCl}_2$  juga dapat mencegah reaksi pencoklatan non enzimatis yang disebabkan oleh efek khelasi (*chelation*) ion Ca terhadap asam-asam amino (Faust and Klein, 1973)

Selain perendaman dengan larutan kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ), cara lain yang dapat menghambat *browning* adalah *blanching*. *Blanching* adalah suatu proses pemanasan yang diberikan terhadap suatu bahan yang bertujuan untuk menginaktivasi enzim, melunakkan jaringan dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme yang merugikan (Fellows (1990)). proses *blanching* lebih ditujukan untuk menghambat proses pencoklatan dalam pembuatan tepung labu kuning. Menurut Anggraini (2005) lama *blanching* 3 menit menghasilkan warna *french fries* yang lebih baik. Metode *blanching* yang paling umum digunakan adalah *blanching* dengan uap air panas (*steam blanching*) dan dengan air panas (*hot water blanching*).

### 2.3.2 Pengerinan

Pengolahan pangan merupakan upaya alternatif dalam rangka meningkatkan nilai ekonomi serta menambah umur simpan produk. Salah satu proses pengolahan pangan adalah pengeringan yaitu proses mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dalam suatu bahan (Winarno *et al.*, 2004). Pengeringan mempunyai pengertian yaitu aplikasi pemanasan melalui kondisi yang teratur, sehingga dapat menghilangkan sebagian besar air dalam suatu bahan dengan cara diuapkan (Muarif, 2013). Pengeringan merupakan salah satu tahap pengolahan untuk menghasilkan produk berbentuk tepung. Walaupun melalui serangkaian proses yang rumit serta biaya produksi yang tinggi, dalam kondisi labu melimpah saat panen maka pembuatan tepung merupakan alternatif penyimpanan labu agar lebih awet sehingga dapat tersedia setiap saat (Widowati *et al.*, 2003).

Faktor yang dapat mempengaruhi pengeringan suatu bahan pangan adalah (Buckle *et al.*, 1987):

1. Sifat fisik dan kimia dari bahan pangan.

2. Pengaturan susunan bahan pangan.
3. Sifat fisik dari lingkungan sekitar alat pengering.
4. Proses pemindahan dari media pemanas ke bahan yang dikeringkan melalui dua tahapan proses selama pengeringan yaitu:
  - a. Proses perpindahan panas terjadinya penguapan air dari bahan yang dikeringkan,
  - b. Proses perubahan air yang terkandung dalam media yang dikeringkan menguapkan air menjadi gas.

Pengeringan bahan hasil pertanian menggunakan aliran udara pengering yang baik adalah antara 45°C sampai 75°C. Pengeringan pada suhu dibawah 45°C mikroba dan jamur yang merusak produk masih hidup, sehingga daya awet dan mutu produk rendah. Namun pada suhu udarapengering di atas 75°C menyebabkan struktur kimiawi dan fisik produk rusak, karena perpindahan panas dan massa air yang berdampak perubahan struktur sel (Setiyo, 2003). Berkaitan dengan proses pengeringan Novary (1999) menyatakan bahwa waktu dan suhu pengeringan yang digunakan tidak dapat ditentukan dengan pasti untuk setiap bahan pangan, tetapi tergantung pada jenis bahan yang dikeringkan, diantaranya untuk jenis bubuk bahan pangan menggunakan suhu 40–60°C selama 6 – 8 jam.

### 2.3.3 Pengecilan ukuran (*Size Reduction*)

Pengecilan ukuran (*size reduction*) artinya membagi bagi suatu bahan padat menjadi bagian bagian yang lebih kecil dengan menggunakan gaya mekanis atau menekan. *Size reduction* merupakan salah satu operasi dalam dunia industri dimana komoditi pertanian dikecilkan ukurannya untuk menghasilkan suatu produk yang memiliki nilai mutu dan nilai tambah yang tinggi. Operasi pengecilan ukuran terbagi menjadi dua kategori yaitu untuk bahan padatan dan untuk cairan (Smith, 1955).

Faktor faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan alat *size reduction*:

- a. Ukuran umpan
- b. *Size reduction ratio*
- c. Distribusi ukuran partikel di arus produk
- d. Kapasitas

- e. Sifat bahan : seperti *hardness*, *abrasiveness*, *stickiness*, densitas, *flammability*.
- f. Kondis basah atau kering.

Salah satu alat yang digunakan dalam proses pengecilan ukuran menjadi bentuk tepung adalah menggunakan grinder. Mesin pemecah sekunder mesin giling (*Grinder*) bertugas memperkecil umpan yang berasal dari mesin pemecah hingga menjadi serbuk. Hasil pemecahan *intermediate* grinder dapat lolos dai ayakan 40 mesh. Kebanyakan hasil penggiling halus (*fine grinder*) akan lolos ayakan 200 mesh.

## 2.4 Bahan Pengisi (*Filler*)

Bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan untuk meningkatkan volume serta massa produk (Bachtiar, 2011). Bahan pengisi mampu mengikat sejumlah air tetapi mempunyai pengaruh kecil terhadap emulsifikasi (Soeparno, 1994). Fungsi dari bahan pengisi adalah membantu meningkatkan volume produk (Afrisanti, 2010). Bahan pengisi ditambahkan pada proses pengolahan pangan untuk melapisi komponen *flavour*, meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan, serta mencegah kerusakan bahan akibat panas (Masters, 1979). Menurut Fennema (1985), banyak bahan hidrokolid yang secara luas digunakan untuk menghasilkan tekstur yang unik, struktur, dan karakteristik fungsional dalam makanan. Bahan ini memberikan kestabilan dalam suatu emulsi, suspensi, dan buih (foam) dan secara umum digunakan untuk bahan pengisi. Contoh bahan pengisi diantaranya dekstrin dan CMC.

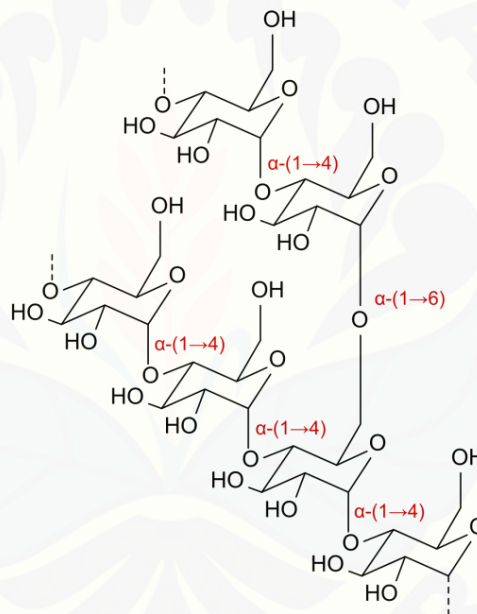
### 2.4.1 Dekstrin

Dekstrin merupakan zat antara dalam pemecahan zat tepung. Molekulnya lebih sederhana jika dibandingkan dengan molekul tepung yang bersifat mudah larut dalam air, mudah dicerna sehingga baik untuk makanan bayi (Keoswardhani, 2006). Dekstrin merupakan polisakarida dengan berat molekul sekitar 50.000 dan menyerupai glikogen. Dekstrin dapat diperoleh melalui sintesis dari sukrosa oleh



jenis bakteri tertentu dan merupakan polimer dari unit-unit D-glukopiranososa (Winarno, 2002).

Dekstrin mempunyai rumus kimia ( $C_6H_{10}O_5$ ) dan memiliki struktur serta karakteristik intermediet antara pati dan *dextrose*. Semakin besar nilai *Dextrose Equivalen* (DE) dekstrin berarti semakin besar juga presentase dekstrin yang berubah menjadi gula pereduksi, dekstrin memiliki nilai DE minimal 2 dan maksimal 19. Dekstrin dihasilkan dari pati melalui proses likuifikasi. Jika dilanjutkan dengan proses sakarifikasi maka dekstrin akan berubah menjadi glukosa (Risnoyatiningsih, 2011). Struktur kimia pati dapat dilihat pada **gambar 2.2**



**Gambar 2.2.** Struktur Kimia Dekstrin

Dekstrin termasuk dalam golongan karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang merupakan modifikasi pati dengan asam. Dekstrin mudah larut dalam air, lebih cepat terdispersi, tidak kental serta lebih stabil daripada pati. Fungsi dekstrin yaitu sebagai pembawa bahan pangan yang aktif seperti bahan *flavor* dan pewarna yang memerlukan sifat mudah larut air dan bahan pengisi (*filler*) karena dapat meningkatkan berat produk dalam bentuk bubuk (Warsiki, 1995).

Dekstrin merupakan salah satu bahan pengisi yang berasal dari polisakarida. Penggunaannya bukan hanya untuk mengurangi viskositas, tetapi

juga dapat larut dalam air dingin dan mengurangi kemungkinan terbentuk gel. Kelarutan dekstrin dalam air bisa sebagian larut sampai dengan larut sempurna (Bachtiar, 2011). Fennema (1985) mengemukakan bahwa dekstrin tersusun atas unit glukosa yang dapat mengikat air, sehingga oksigen yang larut dapat dikurangi, akibatnya proses oksidasi dapat dicegah. Dekstrin memiliki sifat yang dapat larut dalam air, lebih stabil terhadap suhu panas sehingga dapat melindungi senyawa volatil dan senyawa yang peka terhadap panas atau oksidasi.

Kadar air maksimum harus 11%, kadar abu maksimum 0,5%, dan kelarutan minimum 97-99%. Warna dekstrin berkisar antara putih, krem, kuning, hingga coklat tua tergantung pada proses pembuatannya. Warna dekstrin yang dihasilkan dari tapioka dengan 25 hidrolisa enzimatis adalah putih sampai kuning tua, tidak berbau, dan tidak berasa (Kumalaningsih *et al.*, 2005).

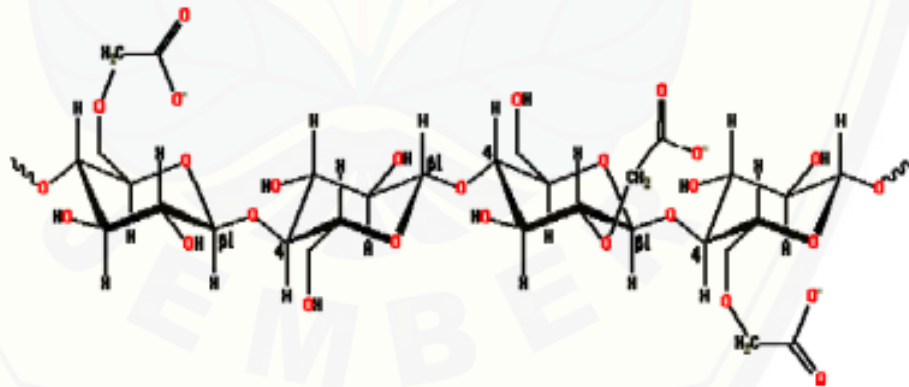
Dekstrin berwarna putih diperoleh dari produksi pati pada derajat tinggi dan dekstrin putih mampu larut dalam air dingin, sedangkan dekstrin kuning dibuat dengan pemanasan tinggi dari pemanasan pada pembuatan dekstrin putih. Dekstrin kuning memiliki berat molekul lebih tinggi daripada pati asli, tetapi dimensi ruang serabut molekul sangat kecil dan kompak. Dekstrin kuning memiliki temperatur sedang ( $79^{\circ}$ – $121^{\circ}\text{C}$ ) menggunakan katalis asam seperti HCl atau asam asetat dengan karakteristik produk berwarna putih sampai krem. Dekstrin kuning dihasilkan dengan pemanasan temperatur tinggi ( $149^{\circ}$ – $190^{\circ}\text{C}$ ) menggunakan katalis asam dengan karakteristik produk berwarna krem sampai kuning kecoklatan (Kumalaningsih *et al.*, 2005).

Dekstrin larut dalam air dingin dan larutnya bila direaksikan dengan alkohol atau Ca/BaOH akan menghasilkan endapan dekstrin yang bentuknya tidak beraturan. Sebagai padatan, dekstrin tersedia dalam bentuk tepung, tidak larut dalam alkohol dan pelarut-pelarut netral lain. Dekstrin juga dapat membentuk larutan kental yang mempunyai sifat adesif kuat, kelarutan dalam air dingin meningkat dan kadar gula menurun (Koswara, 2010). Menurut Warsiki (1995) mengemukakan bahwa kenaikan konsentrasi dekstrin dari 5-15% akan meningkatkan rendemen, densitas kamba, penurunan kadar air, total padatan terlarut serta gula pereduksi tepung instan sari buah nanas.

#### 2.4.2 CMC(*Carboxy Methyl Cellulose*)

CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) adalah turunan dari selulosa dan ini sering dipakai dalam industri makanan. CMC memiliki sifat stabil terhadap lemak dan tidak larut dalam pelarut organik, baik sebagai bahan penebal, sebagai zat inert dan bersifat sebagai pengikat. Keasaman (pH) optimum dari larutan CMC adalah 5 dan apabila pH terlalu rendah ( $< 3$ ), CMC akan mengendap (Winarno, 2002). CMC adalah turunan dari selulosa yang bersifat higroskopis, mudah larut dalam air dan membentuk larutan koloid. CMC memiliki kemampuan untuk menyatukan dua jenis bahan yang tidak saling melarut karena molekulnya terdiri dari gugus hidrofilik dan hidrofobik sekaligus (Suryani *et al.*, 2002).

CMC berwujud serbuk, berwarna putih, tidak berasa dan tidak berbau. CMC mudah larut dalam air pada semua temperatur atau dalam larutan basa tetapi tidak larut dalam alkohol, ester atau pelarut organik lainnya. Gugus karboksil pada CMC menyebabkan viskositas CMC dipengaruhi oleh pH larutan. Viskositas CMC dipengaruhi oleh suhu dan pH, pada pH kurang dari 5, viskositas CMC akan menurun, sedangkan CMC sangat stabil pada pH antara 5-11 (Klose dan Glicksman, 1975). Struktur Kimia CMC dapat dilihat pada gambar 2.3



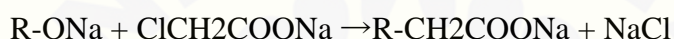
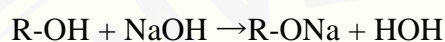
**Gambar 2.3** Struktur Kimia CMC  
(Simanjuntak, 2007)

Berdasarkan sifat dan fungsinya maka CMC dapat digunakan sebagai bahan aditif pada produk makanan yang aman untuk dikonsumsi. CMC mampu menyerap air yang terkandung dalam udara dimana banyak air yang terserap dan laju penyerapan tergantung pada jumlah kadar air yang terkandung dalam CMC

serta kelembaban dan temperatur udara disekitarnya. Kelembaban CMC yang diijinkan dalam kemasan tidak boleh melebihi 8% dari total berat produk. CMC yang diijinkan untuk bercampur dengan bahan lain adalah berkisar dari 0,5 sampai 3,0% untuk mendapatkan hasil optimum (Zhai, 2014).

Menurut Winarno (2002) CMC yang banyak digunakan dalam industri pangan adalah garam Na CMC disingkat CMC yang dalam bentuk murni disebut gum selulosa. Proses pembuatan CMC ini adalah dengan mereaksikan NaOH dengan sellulosamurni, kemudian ditambahkan Nakloroasetat.

Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut :



CMC digunakan dalam industri pangan untuk memberikan bentuk, konsistensi dan tekstur. CMC juga berperan sebagai pengikat air, pengental dan stabilisator emulsi (Syamsiah, 1996). CMC menjalankan fungsinya melalui interaksi antara gugus non polar dengan lemak. CMC digunakan lebih kurang 0,5–3% untuk mengentalkan sari uah dan mencegah penggunpahan ampasbuah selama penyimpanan, memberi rupa yang lebih jernih dan lebih cerah, menghasilkan tekstur yang diinginkan. CMC mempunyai gugus karboksil, maka viskositas larutan CMC dipengaruhi oleh pH larutan (Winarno, 2002).

Molekul karboksimetil selulosa sebagian besar meluas atau memanjang pada konsentrasi rendah tetapi pada konsentrasi yang lebih tinggi molekulnya bertidih dan menggulung, kemudian pada konsentrasi yang lebih tinggi lagi membentuk benang kusut menjadi gel yang termoversibel. Polimer yang bergulung dapat meningkatkan kekuatan ionik dan penurunan pH dapat dapat menurunkan viskositas karboksimetil selulosa. Saat ini, karboksimetil selulosa telah banyak dan bahkan memiliki peranan yang penting dalam aplikasi. Khusus dibidang pangan, karboksimetil selulosa dimanfaatkan sebagai bahan penstabil, *thickener*, *adhesive* dan pengemulsi (Mustamanah, 2012).

## 2.5 Syarat Mutu Tepung Terigu

Salah satu penggunaan tepung labu kuning LA3 adalah sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan produk makanan. Namun belum ada standart mutu untuk tepung labu kuning dalam SNI. Oleh karena itu digunakanlah syarat mutu tepung terigu sebagai acuan untuk menentukan syarat mutu tepung labu kuning sebagai bahan pangan. Syarat mutu tepung terigu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3751-2009 terdapat pada **Tabel 2.2.**

**Tabel 2.2.** Syarat mutu terigu sebagai bahan pangan

| Jenis Uji  | Satuan      | Persyaratan                   |
|--|-------------|-------------------------------|
| Keadaan:   |             |                               |
| a. Bentuk  | -           | Serbuk                        |
| b. Bau   | -           | Normal (bebas dari bau asing) |
| c. Warna   | -           | Putih khas terigu             |
| Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongan yang tampak | -           | Tidak ada                     |
| Kehalusan, lolos ayakan 212 µm (mesh No. 70) (b/b)                   | %           | Minimal 95                    |
| Kadar air (b/b)  | %           | Maksimal 14,5                 |
| Kadar abu (b/b)  | %           | Maksimal 0,70                 |
| Kadar protein (b/b)  | %           | Minimal 7,0                   |
| Keasaman   | mg KOH/100g | Maksimal 50                   |
| Falling number (atas dasar kadar air 14%)                            | detik       | Minimal 300                   |
| Besi (Fe)  | mg/kg       | Minimal 50                    |
| Vitamin B1 (tiamin)  | mg/kg       | Minimal 2,5                   |
| Vitamin B2 (riboflavin)  | mg/kg       | Minimal 4                     |
| Asam folat   | mg/kg       | Minimal 2                     |
| Cemaran logam:   |             |                               |
| a. Timbal (Pb)   | mg/kg       | Maksimal 1,0                  |
| b. Raksa (Hg)  | mg/kg       | Maksimal 0,05                 |
| Cemaran arsen  | mg/kg       | Maksimal 0,50                 |
| Cemaran mikroba:   |             |                               |
| a. Angka lempeng total   | koloni/g    | Maksimal $1 \times 10^6$      |
| b. Escherichia coli  | APM/g       | Maksimal 10                   |
| c. Kapang  | koloni/g    | Maksimal $1 \times 10^4$      |
| d. Bacillus cereus   | koloni/g    | Maksimal $1 \times 10^4$      |

Sumber: SNI (2009)



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Bahan dan Alat

#### 3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*), dekstrin, dan CMC, CaCl<sub>2</sub>. Bahan kimia yang digunakan dalam analisis adalah kertas saring, akuades, etanol 97% , larutan induk β-karoten.

#### 3.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, termometer, blender, mixer, kompor, panci, neraca analitik, ayakan 60 mesh, alat gelas, spektrofotometer UV-Vis, pipet, magnetic stirer, mikropipet, stopwatch, colour reader Minolta CR-10, desikator, oven blower, oven tanpa blower, botol timbang, vortex.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus–November 2017 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Terpadu, dan Laboratorium Kimia dan Biokimia, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu 1) pembuatan tepung labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) dengan penambahan bahan pengisi 2) analisis karakter fisik dan kimia Tepung Labu Kuning LA3.

Tepung labu kuning LA3 dibuat dengan penambahan bahan pengisi yang berupa dekstrin dan CMC dengan konsentrasi yang bervariasi serta kontrol yang berupa tepung labu kuning LA3 tanpa bahan pengisi.



### 3.3.1 Pembuatan tepung labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*)

Prosedur pembuatan tepung labu kuning LA3 diawali dengan proses persiapan bahan terlebih dahulu. Bahan-bahan dalam pembuatan tepung labu kuning LA3 meliputi buah labu kuning LA3,  $\text{CaCl}_2$ , air, dan bahan pengisi yang berupa dekstrin dan CMC. Pertama buah labu kuning LA3 dilakukan pengupasan untuk memisahkan kulit dari daging buah serta dilakukan pembersihan jonjot. Daging labu yang telah dikupas dan dibersihkan dari jonjot kemudian dilakukan pencucian dengan air hingga bersih. Selanjutnya daging buah dilakukan pengecilan ukuran menggunakan pisau dengan ukuran panjang  $\pm 4$  cm, lebar  $\pm 1$  cm, dan tinggi  $\pm 0,75$  cm. Pengecilan ukuran ini dilakukan untuk menyeragamkan ukuran, sehingga memudahkan dalam proses selanjutnya.

Tahap selanjutnya ialah perendaman daging labu kuning LA3 pada larutan  $\text{CaCl}_2$  dengan konsentrasi 1,5%. Perbandingan larutan yang digunakan dalam proses perendaman dengan labu kuning ialah 1 : 1. Perendaman ini dilakukan untuk mencegah terjadinya pencoklatan non enzimatis dari daging buah labu kuning LA3. Saat  $\text{CaCl}_2$  terionisasi membentuk  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $2\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  bereaksi dengan amino yang terkandung dalam daging labu, sehingga amino tidak akan bereaksi dengan gula pereduksi. Karena tidak ada reaksi antara amino dengan gula pereduksi maka tidak terjadi pencoklatan non enzimatis. Perendaman dilakukan selama 10 menit dan setelah itu, air rendaman dipisahkan dari labu kuning dan selanjutnya labu kuning dilakukan *blanching*.

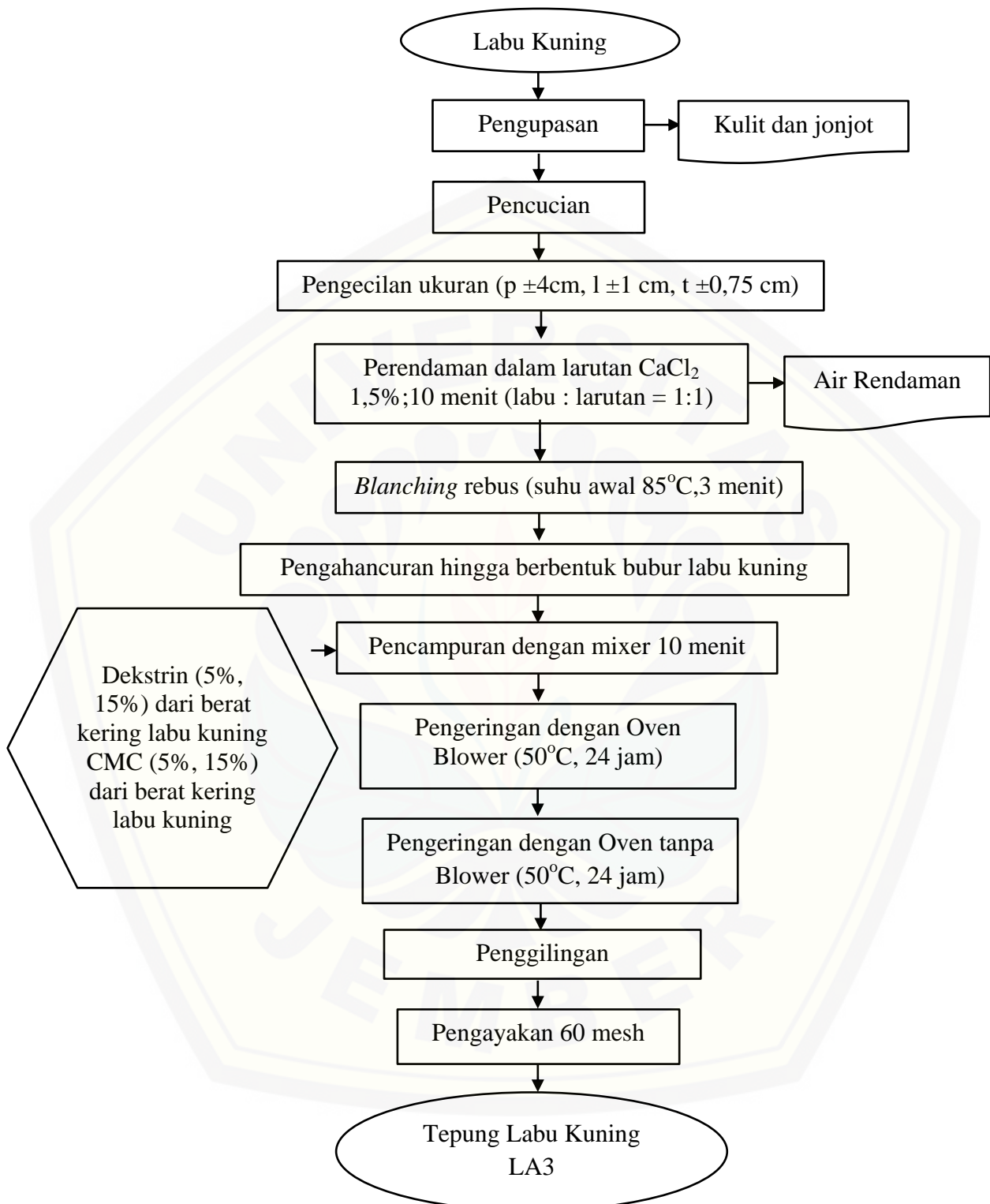
*Blanching* yang digunakan ialah *blanching* rebus. Perbandingan air dan daging labu pada proses *blanching* ialah 1 : 10. Proses *blanching* dilakukan pada saat suhu air mencapai  $85^\circ\text{C}$ . Pada suhu tersebut daging labu dimasukkan dan dibiarkan selama 3 menit. Proses *blanching* dilakukan untuk menonaktifkan enzim polifenol oksidase yang dapat menyebabkan *browning*.

Tahap selanjutnya ialah proses penghancuran daging buah labu kuning hingga menjadi bubur labu. Penghancuran daging buah ini bertujuan untuk memudahkan dalam proses pencampuran bahan pengisi. Selanjutnya bahan pengisi dicampurkan ke dalam bubur labu kuning menggunakan mixer selama 10 menit hingga tercampur dengan homogen. Bahan pengisi yang ditambahkan ialah

dekstrin dan CMC dengan konsentrasi masing-masing 5 dan 15% untuk setiap jenisnya. Penambahan konsentrasi bahan pengisi 5 dan 15% pada *puree* labu kuning ini dihitung dari berat kering labu kuning yang digunakan.

Tahap selanjutnya ialah tahap pengeringan. Pengeringan dilakukan untuk menguapkan air dari bubur hingga diperoleh produk kering. Bubur labu kuning yang telah dicampurkan bahan pengisi, kemudian diratakan diatas loyang untuk selanjutnya dilakukan pengeringan. Pengeringan bubur labu kuning ini dilakukan dalam 2 tahap. Pengeringan pertama menggunakan oven *blower* dengan suhu 50°C selama 24 jam. Penggunaan oven *blower* untuk pengeringan ini dilakukan agar air yang teruap dari bubur dapat langsung tersedot oleh *blower* yang ada pada oven sehingga tidak terakumulasi didalam oven. Kandungan air yang tinggi pada bubur labu kuning dengan suhu pengeringan yang rendah, dapat menyebabkan produk menjadi berkapang apabila tidak terdapat penyedot uap air pada pengering.

Pengeringan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan oven tanpa *blower*. Setelah dikeringkan dalam oven *blower* selama 24 jam diperoleh produk seperti lembaran-lembaran labu kuning dengan kondisi sedikit basah, sehingga perlu dilakukan pengeringan kembali untuk memperoleh produk kering. Pengeringan kembali dilakukan dengan suhu yang sama yaitu 50°C selama 24 jam. Setelah 24 jam diperoleh produk kering, yang selanjutnya akan dilakukan penggilingan. Penggilingan dilakukan menggunakan grinder dengan tujuan untuk memperkecil dan memperhalus ukuran produk.. Produk yang telah ditepungkan kemudian dilakukan pengayakan 60 mesh untuk menghasilkan tepung abu kuning LA3 yang halus dengan ukuran yang seragam. Diagram alir penelitian pembuatan tepung labu kuning LA3 dapat dilihat pada **gambar 3.1**.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian Pembuatan Tepung Labu Kuning LA3

### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Hal ini didasarkan pada bahan yang bersifat homogen. Perlakuan jumlah penambahan bahan pengisi pada pembuatan tepung labu kuning LA3 adalah

Faktor A : Penggunaan jenis bahan pengisi

A1 : Dekstrin

A2 : CMC

Faktor B :Konsentrasi penambahan bahan pengisi

B1 :Penggunaan bahan pengisi5% dari berat kering labu kuning (db)

B2 :Penggunaan bahan pengisi15% dari berat kering labu kuning (db)

Kombinasi perlakuan yang dipelahreoleh seperti pada **Tabel 3.1**

**Tabel 3.1** Kombinasi Perlakuan

| A/B | B1   | B2   |
|-----|------|------|
| A1  | A1B1 | A1B2 |
| A2  | A2B1 | A2B2 |

Sebagai kontrol dibuat tepung labu kuning LA3 tanpa penambahan bahan pengisi. Pada masing-masing perlakuan jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi dilakukan sampling untuk selanjutnya dianalisis karakteristik fisikokimianya. Total terdapat 5 titik pengambilan sampel dengan 3 kali ulangan sehingga terdapat 15 total sampel yang selanjutnya akan diuji sifat fisikokimianya.

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian diolah secara statistik menggunakan Analisis Ragam pada taraf 5% untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengisi terhadap karakteristik tepung labu kuning LA3 dan dilanjutkan dengan uji DNMRT apabila hasil yang diperoleh berbeda nyata. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

### 3.6 Parameter Pengamatan

Pada penelitian ini dilakukan beberapa uji pada semua perlakuan tepung labu kuning. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Sifat Fisik yang meliputi:
  - a. Rendemen (Sudarmadji, 1989)
  - b. Kecerahan menggunakan *Colour Reader*
  - c. Higroskopisitas (Yuwono dan Susanto, 2001)
  - d. Daya larut (Syahputra, 2008 modifikasi)
2. Sifat Kimia yang meliputi:
  - a. Kadar air, metode thermogravimetri (AOAC, 2005)
  - b. Kadar  $\beta$ -karoten, metode spektrofotometri (Pujimulyani, 2009)

### 3.7 Prosedur Analisis

Adapun prosedur analisis dalam pengujian tepung labu kuning LA3 adalah sebagai berikut:

#### 3.7.1 Analisis Sifat Fisik

- a. Rendemen (Sudarmadji, 1989)

Rendemen ditentukan sebagai perbandingan berat tepung labu kuning LA3 yang diperoleh dari daging labu kuning.

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

- b. Kecerahan menggunakan *Colour Reader*

Warna tepung labu kuning LA3 diukur menggunakan *colour reader* Minolta CR-10. Prinsip dari *colour reader* adalah pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel. Pembacaan dilakukan pada sampel dengan 5 titik yang berbeda. *Colour reader* dihidupkan dengan cara menekan tombol power. Lensa diletakkan pada porselen standart secara tegak lurus dan menekan tombol "Target" maka akan muncul nilai pada layar (L, a, b) yang merupakan nilai standarisasi. Setelah standarisasi, pembacaan pada sampel dilakukan dengan menempelkan pada sampel serta menekan



kembali tombol “Target” sehingga akan muncul nilai dE, dL, da dan db. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pada 6 titik yang berbeda dan dirata-rata. Nilai yang muncul pada layar *colour reader* ditulis dan dilakukan pengolahan dengan menggunakan rumus :

$$L = \text{standart } L + dL$$

c. Higroskopisitas (Yuwono dan Susanto, 2001)

Penentuan higroskopisitas dapat dilakukan dengan menimbang tepung labu kuning LA3 sebanyak 2 gram sebagai berat awal (A gram) kemudian sampel dibiarkan dalam suhu ruangan dan setiap 1 hari ditimbang beratnya hingga berat stabil sebagai berat akhir (B gram). Berat akhir dikurangi dengan berat awal dan dibagi berat awal dan dibagi berat awal kemudian dikalikan 100%, sehingga dapat diketahui higroskopisitasnya. Rumus perhitungannya :

$$\text{Higroskopisitas} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat awal

B = berat setelah dibiarkan dalam ruang terbuka

d. Daya larut (Syahputra, 2008 modifikasi).

Pengukuran daya larut dilakukan dengan menimbang tepung labu kuning LA3 sebanyak 1 gram. Kemudian ditambahkan air sebagai pelarut sebanyak 25 kali lipat dari berat tepung (25ml). Ditentukan waktu 1 menit untuk mengaduk larutan tepung labu kuning dengan *magnetic stirrer* pada kecepatan skala 3. Larutan yang telah di aduk dibiarkan hingga mengendap. Kemudian dilakukan pemisahan larutan dengan endapannya. Larutan tanpa endapan tersebut selanjutnya ditara dalam labu takar 25 ml. Dari 25 ml larutan, dilakukan *sampling* sebanyak 2 ml pada botol timbang yang telah diketahui berat kosongnya (a gram). Hasil *sampling* dioven selama 24 hingga larutan kering. Hasil *sampling* setelah pengovenan ditimbang sebagai berat akhir (b gram).



$$\text{Partikel terdispersi (g)} = b - a$$

$$\text{Daya larut (g/menit)} = \frac{\frac{25}{2} \times \text{partikel terdispersi}}{t}$$

Keterangan :

a = Berat botol kosong (5 g)

b = Berat partikel terdispersi dalam botol timbang setelah dioven 24 jam

t = Waktu pengadukan (menit)

### 3.7.2 Analisis Sifat Kimia

#### a. Kadar air (AOAC, 2005)

Tahap pertama yang dilakukan untuk menganalisis kadar air adalah dengan mengeringkan botol timbang dalam oven pada suhu 102–105°C selama 30 menit. Botol timbang tersebut diletakkan dalam desikator (kurang lebih 30 menit) hingga dingin kemudian ditimbang hingga beratnya konstan sebagai berat botol timbang kosong (A gram). Pengukuran kadar air dilakukan dengan menimbang tepung labu kuning LA3 sebanyak 2 g. Setelah itu, tepung labu kuning LA3 dimasukkan ke dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Botol timbang yang berisi tepung labu kuning ditimbang sebagai berat sampel sebelum dioven (B gram). Kemudian botol timbang dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105°C selama 4 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Pengeringan diulangi hingga diperoleh berat konstan (C gram). Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan:

A = berat botol timbang kosong (g)

B = berat botol timbang+ tepung labu kuning LA3 sebelum dioven (g)

C = berat konstan botol timbang berisi labu kuning LA3 setelah dioven (g)

b. Analisis  $\beta$ -karoten (Pujimulyani, 2009).

Analisis  $\beta$ -karoten dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer. Standar beta karoten dibuat dengan melarutkan 20 mg kalium dikromat ke dalam larutan aquades hingga volume 100 ml. Biskuit dihaluskan kemudian diambil sebanyak 5 gram, sampel tersebut ditambah dengan etanol 10 ml, distirer selama 10 menit, dan disaring menggunakan kertas saring. Ekstraksi dilakukan 2 kali, lalu hasil filtrat digabung dan ditera hingga didapatkan 25 ml suspensi. Suspensi kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 453 nm. Nilai absorbansi kemudian dimasukkan dalam rumus:

$$\text{Kadar } \beta - \text{karoten } \left( \frac{\text{mg}}{100\text{g}} \right) = \frac{\text{Absorbansi sampel} \times \frac{5,6}{5 \text{ ml}} \times 25 \text{ ml}}{\text{Absorbansi standar} \times \frac{5,6}{5 \text{ ml}} \times 25 \text{ ml}} \times \frac{100}{1000}$$

3.7.3 Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode Indeks Efektivitas) (De Garmo dkk, 1984).

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas. Prosedur perhitungan uji efektivitas adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka 0–1. Bobot nilai yang diberikan berdasarkan kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat mutu produk.
- b. Parameter yang dianalisis dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok A terdiri atas parameter yang semakin tinggi rentangnya semakin baik; kelompok B terdiri atas parameter yang semakin rendah rentangnya semakin baik.
- c. Mencari bobot normal parameter (BNP) dan nilai afektivitas dengan rumus:

$$BNP = \frac{\text{bobot nilai (BN)}}{\text{Bobot nilai total}}$$

$$\text{Nilai Efektivitas (NE)} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata terhadap rendemen, daya larut, higroskopisitas dan kadar betakaroten tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap warna dan kadar air tepung labu kuning LA3.
2. Berdasarkan hasil uji efektifitas tepung labu kuning LA3 yang paling baik adalah pada perlakuan penambahan bahan pengisi dekstrin dengan konsentrasi 15%. Tepung labu kuning LA3 yang dihasilkan mempunyai rendemen 11,83%, kecerahan 74,72, daya larut 0,26 g/menit, higroskopisitas 15,91%, kadar air 7,76%, dan kadar betakaroten 27,10 mg/100g.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui masa simpan tepung labu kuning LA3 yang dienkapsulasi. Selain itu, untuk meningkatkan kualitas tepung labu kuning diperlukan metode lain yang dapat meningkatkan nilai rendemen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amiarso. 2003. Pengaruh Penambahan Daging Ikan Kambing-kambing (*Abalistes steilatus*) terhadap Mutu Kerupuk Gemblong Khas Kuningan Jawa Barat. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Anggraini, K. 2005. Pengaruh Metode *Blanching* dan Pencelupan dalam Lemak Jenuh terhadap Kualitas *French Fries* Kentang Varietas Hertha dan Granola. *Skripsi*. Purwokerto: Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman..
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Washington: Benjamin Franklin Station.
- Aschida, C.J., Adhitiyawarman., L. Destiarti. 2014. Enkapsulasi dan uji stabilitas pigmen karotenoid dari buah tomat yang tersalut *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC). *JKK*. 3(2): 44–49.
- Bachtiar, R. 2011. Pembuatan Minuman Instan Sari Kurma (*Phoenix dactylifera*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Buckle, K.A., R. A. Edward., H. G. Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh Purnomo, H dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Fardiaz, D., N. Andarwulan., H. Wijaya., N. L. Puspitasari. 1992. *Petunjuk Laboratorium Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. Bogor: PAU pangan dan Gizi IPB. 139p.
- Faust, M dan J. D Klein. 1973. *Levels and Sites of Metabolically Active Ca in Apple Fruit*. Florida : CRC Press.
- Fauzi, M dan B. H. Purnomo. 2014. Peningkatan nilai ekonomi hasil samping produk benih waluh sebagai upaya peningkatan pendapatan kelompok petani penghsil benih waluh kuning desa tegalrejo dan padangbulan kec. tegalsari kab. banyuwangi melalui program kkn-ppm. *Jember: Jurnal Fakltas Teknologi Pertanian Universitas Jember*.
- Fellows, P. 1990. *Food Processing Technology Principles and Practice*. New York: Ellis Horwood.
- Fennema, O. R. 1985. *Food Chemistry*. New York: Marcel Dekker, Inc.

- Fennema, O. R. 1996. *Principles of Food Science*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Firdhausi, C., J. Kusnadi. dan D. Ningtyas. 2015. Penambahan dekstrin dan gum arab petis instan kepala udang terhadap sifat fisik, kimia da organoleptik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 972 – 983.
- Hakim, A.R dan A. Chamidah. 2013. Aplikasi gum arab dan dekstrin sebagai bahan pengikat protein ekstrak kepala udang. *JPB Kelautan dan Perikanan*. 8 (1).
- Hastuti, S., S. Arifin., D. Hidayati. 2012. Pemanfaatan limbah cangkang rajungan (*portunus pelagatis*) sebagai perisa makanan alami. *Madura: Program Studi Teknolgi Industri Pertanian, Universitas Trunojoyo*.
- Hendrasty, H.K. 2003. *Tepung Labu Kuning Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta : Kanisius.
- Hidayah, R. 2010. Manfaat dan Kandungan Gizi Labu Kuning (Waluh). <http://www.borneotribune.com> [Diakses pada 7 Mei 2016].
- Klose, R. E., dan M. Glicksman. 1975. *Gum. In : Furia, T. E. Handbook of Food Additive*. Second Edition. Florida: The CRC Press Inc..
- Koeswardhani. 2006. *Pengantar Teknologi Pangan Modul 1*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Koswara, S. 2010. *Teknologi Enkapsulasi Flavor Rempah-Rempah* . [www.ebookpangan.com](http://www.ebookpangan.com). [Diakses tanggal 29 April 2016].
- Kumalaningsih, S., Suprayogi dan B. Yudha. 2005. *Membuat Makanan Siap Saji..* Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Kusumaningrum, M., Kusrahayu., S. Mulyani. 2013. Pengaruh berbagai filler (bahan pengisi) terhadap kadar air, rendemen dan sifat organoleptik (warna) chicken nugget. *Animal Agriculture Journal 2013*. Online at : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>.
- Masters, K. 1979. *Spray Drying Handbook*. New York: John Wiley and Sons Co
- Muarif. 2013. *Rancang Bangun Alat Pengering*. [www.digilibspolsri.ac.id](http://www.digilibspolsri.ac.id). (26 Januari 2018)
- Muchtadi, D. 1989. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mulyadi, A., J. Maligan., Wignyanto., R. Hermansyah. 2013. Karakteristik organoleptik serbuk perisa alami dari cangkang rajungan (*portunus pelagicus*): kajian konsentrasi dekstrin dan suhu pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian Desember 2013*.



- Nabil. 2005. Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Skripsi. Bogor* : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Nielsen, S.S. 1995. *Introduction to The Chemical Analysis of Food*. New York: : Chapman and Hall.
- Novary, E. 1999. *Penanganan dan Pengolahan Sayuran Segar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Padmaningrum, R. T., dan M. P. Utomo. 2009. Perubahan warna dan kadar  $\beta$ -karoten dalam tepung ubi jalar (*Ipomea batatas*, L) akibat pemutihan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA*: 379-386.
- Pujimulyani, D. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan Buah-buahan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Purwanto, C. C., D. Ishartani dan D. Rahadian. 2013. Kajian sifat fisik dan kimia tepung labu kuning (*Cucurbita maxima*) dengan perlakuan blanching dan perendaman natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ). *Jurnal Teknosains Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sebelas Maret*.
- Pongjanta, J., A. Naulbunrang, S. Kawngdang, T. Manon and T. Thepjaikat. 2006. Utilization of pumpkin powder in bakery products. *Songklanakarinn J. Sci. Technol.* 28(1): 71-79.
- Ranonto, N. R., Nurhaeni, dan A. R. Razak. 2015. Retensi karoten dalam berbagai produk olahan labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch). *Online Journal of Natural Science.* 4(1): 104-110.
- Ribut, S. dan S. Kumalaningsih. 2004. Pembuatan bubuk sari buah sirsak dari bahan baku pasta dengan metode foammat drying. Kajian suhu pengeringan, konsentrasi dekstrin dan lama penyimpanan bahan baku pasta. <http://www.pustaka-deptan.go.id>. (5 Januari 2018).
- Rozi, A. F., S. Kumalaningsih., M. Effendi. 2013. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada pembuatan serbuk perisa (*flavor*) alami udang (*penaeusmonodon*) dari hasil samping industri udang beku. <http://skripsitip.staff.ub.ac.id/files/2013/10/Jurnal-Ahmad-Fakhrur-Rozi.pdf>. [Diakses pada 28 November 2017].
- Santosa, H dan H. Kusumayanti. 2012. Likuifasi enzimatik  $\beta$ -karoten sebagai functional food yang terdapat dalama pomace dari buah labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Teknik.*33(2) : 70–73.
- Seleim, M., A. H. M. Ali and M. A. M. Hassan. 2015. Comparative study on the carotene, tocopherol and pectin values from three cultivars of



- pumpkin (*Cucurbita maxima*). *Journal of Dairy & Food Sciences*. 10(2): 132-140
- Setiyo, Y. 2003. *Aplikasi Sistem Kontrol Suhu dan Pola Aliran Udara pada Alat Pengering Tipe Kotak untuk Pengerigan Buah Salak*. Pengantar Falsafah Sains. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor
- Setyaningsih, D., R. Rahmalia., Sugiyono. 2007. Kajian Mikroenkapsulasi Ekstrak Vanili. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 19 (2): 64–70.
- Simanjuntak, M. 2007. Optimasi Formulasi Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah Menggunakan Maltodekstrin, Gelatin dan *Carboxymethyl Cellulose* dengan Proses *Thin Layer Drying*. *Skripsi*: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Sinaga, S. 2011. Pengaruh substitusi tepung terigu dan jenis penstabil dalam pembuatan cookies labu kuning. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- SNI. 2009. *Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan*. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia.
- Stephen, A. 1995. *Food Polysacharides And Their Application*. New York: : Marcel Dekker Inc.
- Sudarmadji, S. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada. Liberty.
- Sudarto, Y. 1993. *Budidaya Waluh*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suparti, M. L. 2000. *Membuat Saus Tomat*. Jakarta : Trubus Agrisarana.
- Suryani, A., I. Sailah dan E. Hambali. 2002. *Teknologi Emulsi*. Bogor: Jurusan Teknologi Industri. Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sutardi, S. Hadiwiyoto, dan C. R. N. Murti. 2010. Pengaruh sekstrin dan gum arab terhadap sifat kimia dan fisik bubuk sari jagung manis (*Zeamays saccharata*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 21(2): 102-107.
- Syahputra, I. 2013. Pemanfaatan Hidrolisis Asam dalam Modifikasi Pati Garut (*Marantha arundinacea*) untuk Proses Mikroenkapsulasi Asap Cair. *Skripsi*. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Syahputra, A. 2008. Studi Pembuatan Tepung Lidah Buaya. *Skripsi* Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara.

- Syamsiah, M. 1996. .Karakterisasi  $\beta$ -karoten Dalam teknikMikroenkapsulasi Minyak Sawit Merah. *Tesis*. Bogor: Sekolah Pasca sarjana IPB.
- Tejasari. 2005. *Nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Warsiki, E., Hambali, E. Sunarmani dan M. Z.Nasution.. 1995. Pengaruh jenis bahan pengisi terhadap rancangan produk tepung instan sari buah nanas. *Jurnal. TIP*. 5(3):172-178
- Widayati, E & Damayanti, W. 2007. *Aneka Pengolahan dari Labu Kuning*. Jakarta: Trubus Agrisarana
- Widiyowati,I. 2007. Pengaruh Lama Perendaman dan Kadar Natrium Metabisulfit dalam Larutan Perendaman pada Potongan Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas* (L.) Lamb) Terhadap Kualitas Tepung yang Dihasilkan. *Skripsi*. Samarinda: Pendidikan Kimia FKIP-Universitas Mulawarman.
- Wijana, S., A. F. Mulyadi., A. A Paramesvita. 2012. Studi proses pengolahan bubuk mangga podang (Kajian jenis dan konsentrasi *filler*). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, Universitas Brawijaya.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wiyono, R.. 2007. Studi Pembuatan Serbuk Effervescent Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Kajian Suhu Pengeringan, Konsentrasi Dekstrin, Konsentrasi Asam Sitrat dan Na-Bikarbonat. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 13 (3): 63-64.
- Yunanta, L. 2014. Enkapsulasi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata*) Dengan Variasi Campuran Dekstrin dan Kasein.*Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Yuwono, S. S dan T. Susanto. 2001. *Pengujian Fisik Pangan*. Malang : Universitas Brawijaya.

**LAMPIRAN A. Data Hasil Analisis Sifat Fisik Tepung Labu Kuning LA3**

**A. 1 Rendemen**

1. Data Hasil Analisis Rendemen Tepung Labu Kuning LA3

| Perlakuan | Ulangan |         |         | Jumlah  | Rata-rata | St.Dev |
|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
|           | I       | II      | III     |         |           |        |
| Kontrol   | 9,6253  | 9,6996  | 9,7203  | 29,0452 | 9,6817    | 0,0838 |
| A1B1      | 10,8081 | 10,7557 | 10,9197 | 32,4835 | 10,8278   | 0,0838 |
| A1B2      | 11,8035 | 11,9698 | 11,9178 | 35,6912 | 11,8971   | 0,0851 |
| A2B1      | 11,8700 | 11,5339 | 11,4014 | 34,8052 | 11,6017   | 0,2416 |
| A2B2      | 11,9817 | 12,4021 | 12,0294 | 36,4132 | 12,1377   | 0,2302 |

2. ANOVA

| Source of Variation | SS     | df | MS     | F       | P-value  | F crit |
|---------------------|--------|----|--------|---------|----------|--------|
| Type                | 0,7720 | 1  | 0,7720 | 24,5881 | 0,0011   | 5,3177 |
| Concentration       | 1,9325 | 1  | 1,9325 | 61,5487 | 5,02E-05 | 5,3177 |
| Interaction         | 0,2133 | 1  | 0,2133 | 6,79174 | 0,0313   | 5,3177 |
| Within              | 0,2512 | 8  | 0,0314 |         |          |        |
| Total               | 3,1690 | 11 |        |         |          |        |

3. Duncan

|          |          |
|----------|----------|
| ktg      | 0,0314   |
| db       | 8        |
| sy       | 0,0626   |
| <hr/>    |          |
| <b>p</b> | <b>2</b> |
| sy       | 0,0626   |
| r        | 3,2600   |
| r.sy     | 0,2042   |

## 1. Perbedaan Dua Rata-rata Bahan pengisi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 5%

|                 | <b>Rata-rata</b> | <b>Dekstrin<br/>10,8278</b> | <b>CMC<br/>11,6017</b> | <b>Notasi</b> |
|-----------------|------------------|-----------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Dekstrin</b> | <b>10,8278</b>   | 0,0000                      |                        | A             |
| <b>CMC</b>      | <b>11,6017</b>   | 0,7739                      | 0,0000                 | B             |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 15%

|                 | <b>Rata-rata</b> | <b>Dekstrin<br/>11,8971</b> | <b>CMC<br/>12,1377</b> | <b>Notasi</b> |
|-----------------|------------------|-----------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Dekstrin</b> | <b>11,8971</b>   | 0,0000                      |                        | A             |
| <b>CMC</b>      | <b>12,1377</b>   | 0,2407                      | 0,0000                 | B             |

## 2. Perbedaan Rata-rata Konsentrasi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap Dekstrin

|            | <b>Rata-rata</b> | <b>5%<br/>10,8278</b> | <b>15%<br/>11,8971</b> | <b>Notasi</b> |
|------------|------------------|-----------------------|------------------------|---------------|
| <b>5%</b>  | <b>10,8278</b>   | 0,0000                |                        | a             |
| <b>15%</b> | <b>11,8971</b>   | 1,0692                | 0,0000                 | b             |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap CMC

|            | <b>Rata-rata</b> | <b>5%<br/>11,6017</b> | <b>15%<br/>12,1377</b> | <b>Notasi</b> |
|------------|------------------|-----------------------|------------------------|---------------|
| <b>5%</b>  | <b>11,6017</b>   | 0,0000                |                        | a             |
| <b>15%</b> | <b>12,1377</b>   | 0,5360                | 0,0000                 | b             |

## 3. Interaksi Dua Faktor

|           | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|-----------|----------|----------|----------|
| <b>sy</b> | 0,06     | 0,06     | 0,06     |
| <b>rp</b> | 3,26     | 3,39     | 3,47     |
| <b>SY</b> | 0,20     | 0,21     | 0,22     |

| Perlakuan | A1B1    | A2B1    | A1B2    | A2B2    | Notasi |   |
|-----------|---------|---------|---------|---------|--------|---|
|           | 10,8278 | 11,6017 | 11,8971 | 12,1377 |        |   |
| A1B1      | 10,8278 | 0,0000  |         |         | a      |   |
| A2B1      | 11,6017 | 0,7739  | 0,0000  |         | b      |   |
| A1B2      | 11,8971 | 1,0692  | 0,2953  | 0,0000  | c      |   |
| A2B2      | 12,1377 | 1,3099  | 0,5360  | 0,2407  | 0,0000 | d |

## A.2 Kecerahan

### A.2.1 Data Hasil Analisis Kecerahan Tepung Labu Kuning LA3

| Perlakuan | Ulangan |       |       | Jumlah | Rata-rata | St.Dev |
|-----------|---------|-------|-------|--------|-----------|--------|
|           | I       | II    | III   |        |           |        |
| Kontrol   | 71,74   | 72,90 | 72,10 | 220,64 | 73,55     | 0,37   |
| A1B1      | 73,12   | 73,76 | 73,76 | 220,64 | 73,55     | 0,37   |
| A1B2      | 74,74   | 74,48 | 74,92 | 224,14 | 74,71     | 0,22   |
| A2B1      | 73,02   | 72,92 | 73,68 | 219,62 | 73,21     | 0,41   |
| A2B2      | 74,02   | 73,84 | 74,62 | 222,48 | 74,16     | 0,41   |

### A.2.2 ANOVA

| Source of Variation | SS     | Df | MS     | F       | P-value | F crit |
|---------------------|--------|----|--------|---------|---------|--------|
| Type                | 0,5985 | 1  | 0,5985 | 4,5794  | 0,0648  | 5,3177 |
| Consentration       | 3,3708 | 1  | 3,3708 | 25,7904 | 0,0010  | 5,3177 |
| Interaction         | 0,0341 | 1  | 0,0341 | 0,2612  | 0,6231  | 5,3177 |
| Within              | 1,0456 | 8  | 0,1307 |         |         |        |
| Total               | 5,0491 | 11 |        |         |         |        |

### A.2.3 Duncan

|     |        |
|-----|--------|
| ktg | 0,1307 |
| db  | 8      |
| sy  | 0,1278 |

| P    | 2      |
|------|--------|
| Sy   | 0,1278 |
| R    | 3,26   |
| r.sy | 0,4167 |



## 1. Perbedaan Dua Rata-rata Bahan pengisi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 5%

|                 | <b>Rata-rata</b> | <b>Dekstrin</b> | <b>CMC</b>     | <b>Notasi</b> |
|-----------------|------------------|-----------------|----------------|---------------|
|                 |                  | <b>73,2067</b>  | <b>73,5467</b> |               |
| <b>CMC</b>      | <b>73,2067</b>   | 0,0000          |                | A             |
| <b>Dekstrin</b> | <b>73,5467</b>   | 0,3400          | 0,0000         | A             |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 15%

|                 | <b>Rata-rata</b> | <b>Dekstrin</b> | <b>CMC</b>     | <b>Notasi</b> |
|-----------------|------------------|-----------------|----------------|---------------|
|                 |                  | <b>74,1600</b>  | <b>74,7133</b> |               |
| <b>CMC</b>      | <b>74,1600</b>   | 0,0000          |                | A             |
| <b>Dekstrin</b> | <b>74,7133</b>   | 0,55333         | 0,0000         | B             |

## 2. Perbedaan Rata-rata Konsentrasi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap Dekstrin

|            | <b>Rata-rata</b> | <b>5%</b>      | <b>15%</b>     | <b>Notasi</b> |
|------------|------------------|----------------|----------------|---------------|
|            |                  | <b>73,5467</b> | <b>74,7133</b> |               |
| <b>5%</b>  | <b>73,5467</b>   | 0,0000         |                | a             |
| <b>15%</b> | <b>74,7133</b>   | 1,1667         | 0,0000         | b             |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap CMC

|            | <b>Rata-rata</b> | <b>5%</b>      | <b>15%</b>     | <b>Notasi</b> |
|------------|------------------|----------------|----------------|---------------|
|            |                  | <b>73,2067</b> | <b>74,1600</b> |               |
| <b>5%</b>  | <b>73,2067</b>   | 0,0000         |                | a             |
| <b>15%</b> | <b>74,1600</b>   | 0,95333        | 0,0000         | b             |

### A.3 Daya larut

#### A.3.1 Data Hasil Analisis Daya Larut Tepung Labu Kuning LA3

| Perlakuan | Ulangan |        |        | Jumlah | Rata-rata | St.Dev |
|-----------|---------|--------|--------|--------|-----------|--------|
|           | I       | II     | III    |        |           |        |
| Kontrol   | 0,1550  | 0,1633 | 0,1238 | 0,4421 | 0,1474    | 0,0209 |
| A1B1      | 0,2033  | 0,2079 | 0,1963 | 0,6075 | 0,2025    | 0,0059 |
| A1B2      | 0,2604  | 0,2667 | 0,2517 | 0,7788 | 0,2596    | 0,0075 |
| A2B1      | 0,2804  | 0,2813 | 0,3217 | 0,8834 | 0,2945    | 0,0236 |
| A2B2      | 0,3246  | 0,3337 | 0,3667 | 1,0250 | 0,3417    | 0,0221 |

#### A.3.2 ANOVA

| Source of Variation | SS     | df | MS     | F       | P-value  | F crit |
|---------------------|--------|----|--------|---------|----------|--------|
| Type                | 0,0227 | 1  | 0,0227 | 79,8399 | 1,95E-05 | 5,3177 |
| Concentration       | 0,0082 | 1  | 0,0082 | 28,6690 | 0,000682 | 5,3177 |
| Interaction         | 0,0001 | 1  | 0,0001 | 0,2570  | 0,625842 | 5,3177 |
| Within              | 0,0023 | 8  | 0,0003 |         |          |        |
| Total               | 0,0332 | 11 |        |         |          |        |

#### A.3.3 Duncan

|     |        |
|-----|--------|
| ktg | 0,0003 |
| db  | 8      |
| sy  | 0,0060 |

| P    | 2      |
|------|--------|
| Sy   | 0,0060 |
| R    | 3,2600 |
| r.sy | 0,0194 |

## 1. Perbedaan Dua Rata-rata Bahan pengisi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 5%

|                 | <b>Rata-rata</b> | <b>Dekstarin</b><br><b>0,2025</b> | <b>CMC</b><br><b>0,2945</b> | <b>Notasi</b> |
|-----------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------|
| <b>Dekstrin</b> | <b>0,2025</b>    | 0,0000                            |                             | A             |
| <b>CMC</b>      | <b>0,2945</b>    | 0,0920                            | 0,0000                      | B             |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 15%

|                 | <b>Rata-rata</b> | <b>Dekstarin</b><br><b>0,2596</b> | <b>CMC</b><br><b>0,3417</b> | <b>Notasi</b> |
|-----------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------|
| <b>Dekstrin</b> | <b>0,2596</b>    | 0,0000                            |                             | A             |
| <b>CMC</b>      | <b>0,3417</b>    | 0,0821                            | 0,0000                      | B             |

## 2. Perbedaan Rata-rata Konsentrasi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap Dekstrin

|            | <b>Rata-rata</b> | <b>5%</b><br><b>0,2025</b> | <b>15%</b><br><b>0,2596</b> | <b>Notasi</b> |
|------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
| <b>5%</b>  | <b>0,2025</b>    | 0,0000                     |                             | a             |
| <b>15%</b> | <b>0,2596</b>    | 0,0571                     | 0,0000                      | b             |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap CMC

|            | <b>Rata-rata</b> | <b>5%</b><br><b>0,29446</b> | <b>15%</b><br><b>0,34167</b> | <b>Notasi</b> |
|------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| <b>5%</b>  | <b>0,2945</b>    | 0,0000                      |                              | a             |
| <b>15%</b> | <b>0,3417</b>    | 0,0472                      | 0,0000                       | b             |

#### A.4 Higroskopisitas

##### A.4.1 Data Hasil Analisis Higroskopisitas Tepung Labu Kuning LA3

| Perlakuan | Ulangan |         |         | Jumlah  | Rata-rata | St.Dev |
|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
|           | I       | II      | III     |         |           |        |
| Kontrol   | 19,2943 | 18,5572 | 18,6807 | 56,5323 | 18,8441   | 0,39   |
| A1B1      | 16,1265 | 16,9204 | 16,7960 | 49,8428 | 16,6143   | 0,43   |
| A1B2      | 15,7476 | 16,3923 | 15,5983 | 47,7382 | 15,9127   | 0,42   |
| A2B1      | 17,1836 | 16,9760 | 17,0728 | 51,2324 | 17,0775   | 0,10   |
| A2B2      | 17,2745 | 18,6021 | 17,7378 | 53,6144 | 17,8715   | 0,67   |

##### A.4.2 ANOVA

| Source of Variation | SS     | df | MS     | F       | P-value  | F crit |
|---------------------|--------|----|--------|---------|----------|--------|
| Type                | 4,3994 | 1  | 4,3994 | 21,3251 | 0,001715 | 5,3177 |
| Consentration       | 0,0064 | 1  | 0,0064 | 0,0311  | 0,864490 | 5,3177 |
| Interaction         | 1,6775 | 1  | 1,6775 | 8,1313  | 0,021428 | 5,3177 |
| Within              | 1,6504 | 8  | 0,2063 |         |          |        |
| Total               | 7,7337 | 11 |        |         |          |        |

##### A.4.3 Duncan

|     |        |
|-----|--------|
| ktg | 0,2063 |
| db  | 8      |
| sy  | 0,1606 |

| p    | 2      |
|------|--------|
| Sy   | 0,1606 |
| R    | 3,2600 |
| r.sy | 0,5235 |

## 1. Perbedaan Dua Rata-rata Bahan pengisi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 5%

| Rata-rata |         | Dekstrin | CMC     | Notasi |
|-----------|---------|----------|---------|--------|
|           |         | 16,6143  | 17,0775 |        |
| Dekstrin  | 16,6143 | 0,0000   |         | A      |
| CMC       | 17,0775 | 0,4632   | 0,0000  | A      |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 15%

| Rata-rata |         | Dekstrin | CMC     | Notasi |
|-----------|---------|----------|---------|--------|
|           |         | 15,9127  | 17,8715 |        |
| Dekstrin  | 15,9127 | 0,0000   |         | A      |
| CMC       | 17,8715 | 1,9587   | 0,0000  | B      |

## 2. Perbedaan Rata-rata Konsentrasi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap Dekstrin

| Rata-rata |         | 15%     | 5%      | Notasi |
|-----------|---------|---------|---------|--------|
|           |         | 15,9127 | 16,6143 |        |
| 15%       | 15,9127 | 0,0000  |         | a      |
| 5%        | 16,6143 | 0,7016  | 0,0000  | b      |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap CMC

| Rata-rata |         | 5%      | 15%     | Notasi |
|-----------|---------|---------|---------|--------|
|           |         | 17,0775 | 17,8715 |        |
| 5%        | 17,0775 | 0,0000  |         | a      |
| 15%       | 17,8715 | 0,7940  | 0,0000  | b      |

## 3. Interaksi Dua Faktor

|    | 2    | 3    | 4    |
|----|------|------|------|
| Sy | 0,16 | 0,16 | 0,16 |
| rp | 3,26 | 3,39 | 3,47 |
| RP | 0,52 | 0,54 | 0,56 |



| Perlakuan | A2B2  | A1B2  | A2B1  | A1B1  | Notasi |   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|---|
|           | 15,91 | 16,61 | 17,08 | 17,87 |        |   |
| A1B2      | 15,91 | 0,00  |       |       | a      |   |
| A1B1      | 16,61 | 0,70  | 0,00  |       | b      |   |
| A2B1      | 17,08 | 1,16  | 0,46  | 0,00  | bc     |   |
| A2B2      | 17,87 | 1,96  | 1,26  | 0,79  | 0,00   | c |

## LAMPIRAN B. Data Hasil Analisis Sifat Kimia Tepung Labu Kuning LA3

### B.1 Kadar Air

#### B.1.1 Data Hasil Analisis Kadar Air Tepung Labu Kuning LA3

| Perlakuan | Ulangan |        |        | Jumlah  | Rata-rata | St.Dev |
|-----------|---------|--------|--------|---------|-----------|--------|
|           | I       | II     | III    |         |           |        |
| Kontrol   | 9,2387  | 9,3391 | 9,1139 | 27,6917 | 9,2306    | 0,11   |
| A1B1      | 7,7149  | 8,1100 | 8,1160 | 23,9410 | 7,9803    | 0,23   |
| A1B2      | 7,5227  | 8,0636 | 7,6790 | 23,2653 | 7,7551    | 0,28   |
| A2B1      | 8,0530  | 8,3462 | 8,2796 | 24,6788 | 8,2263    | 0,15   |
| A2B2      | 7,9517  | 8,1473 | 7,8242 | 23,9232 | 7,9744    | 0,16   |

#### B.1.2 ANOVA

| Source of Variation | SS     | df | MS     | F      | P-value | F crit |
|---------------------|--------|----|--------|--------|---------|--------|
| Type                | 0,1623 | 1  | 0,1623 | 3,5996 | 0,0944  | 5,3177 |
| Consentration       | 0,1707 | 1  | 0,1707 | 3,7852 | 0,0876  | 5,3177 |
| Interaction         | 0,0005 | 1  | 0,0005 | 0,0118 | 0,9162  | 5,3177 |
| Within              | 0,3608 | 8  | 0,0451 |        |         |        |
| Total               | 0,6944 | 11 |        |        |         |        |

### B.2 Kadar Betakaroten

#### B.2.1 Data Hasil Analisis Kadar Betakaroten Tepung Labu Kuning LA3

| Perlakuan | Ulangan |         |         | Jumlah  | Rata-rata | St.Dev |
|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|
|           | I       | II      | III     |         |           |        |
| Kontrol   | 29,0493 | 27,2908 | 28,0189 | 84,3590 | 28,1197   | 0,88   |
| A1B1      | 31,2029 | 29,7890 | 30,8314 | 91,8233 | 30,6078   | 0,73   |
| A1B2      | 27,6653 | 27,6589 | 25,9899 | 81,3140 | 27,1047   | 0,97   |
| A2B1      | 28,4468 | 29,0294 | 28,7124 | 86,1886 | 28,7295   | 0,29   |
| A2B2      | 21,3477 | 21,7488 | 20,9682 | 64,0647 | 21,3549   | 0,39   |

## B.2.2 ANOVA

| Source of Variation | SS       | df | MS       | F        | P-value  | F crit |
|---------------------|----------|----|----------|----------|----------|--------|
| Type                | 43,63989 | 1  | 43,63989 | 102,2736 | 7,8E-06  | 5,3177 |
| Concentration       | 88,74347 | 1  | 88,74347 | 207,9775 | 5,23E-07 | 5,3177 |
| Interaction         | 11,24174 | 1  | 11,24174 | 26,3459  | 0,000893 | 5,3177 |
| Within              | 3,4136   | 8  | 0,426697 |          |          |        |
| Total               | 147,0387 | 11 |          |          |          |        |

## B.2.3 Duncan

|     |        |
|-----|--------|
| ktg | 0,4267 |
| db  | 8,0000 |
| sy  | 0,2309 |

| p    | 2      |
|------|--------|
| Sy   | 0,2309 |
| R    | 3,2600 |
| r.sy | 0,7529 |

## 1. Perbedaan Dua Rata-rata Bahan pengisi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 5%

|          | Rata-rata | CMC     | Dekstrin | Notasi |
|----------|-----------|---------|----------|--------|
|          |           | 28,7295 | 30,6078  |        |
| CMC      | 28,7295   | 0,0000  |          | A      |
| Dekstrin | 30,6078   | 1,8782  | 0,0000   | B      |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Bahan pengisi terhadap konsentrasi 15%

|          | Rata-rata | CMC     | Dekstrin | Notasi |
|----------|-----------|---------|----------|--------|
|          |           | 21,3549 | 27,1047  |        |
| CMC      | 21,3549   | 0,0000  |          | A      |
| Dekstrin | 27,1047   | 5,7498  | 0,0000   | B      |

## 2. Perbedaan Rata-rata Konsentrasi

- a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap Dekstrin

| Rata-rata |         | 15%     | 5%      | Notasi |
|-----------|---------|---------|---------|--------|
|           |         | 27,1047 | 30,6078 |        |
| 15%       | 27,1047 | 0,0000  |         | a      |
| 5%        | 30,6078 | 3,5031  | 0,0000  | b      |

- b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan dua rata-rata Konsentrasi terhadap CMC

| Rata-rata |         | 15%     | 5%      | Notasi |
|-----------|---------|---------|---------|--------|
|           |         | 21,3549 | 28,7295 |        |
| 15%       | 21,3549 | 0,0000  |         | a      |
| 5%        | 28,7295 | 7,37464 | 0,0000  | b      |

## 3. Interaksi Dua Faktor

|           | 2    | 3    | 4    |
|-----------|------|------|------|
| <b>Sy</b> | 0,23 | 0,23 | 0,23 |
| <b>rp</b> | 3,26 | 3,39 | 3,47 |
| <b>RP</b> | 0,75 | 0,78 | 0,80 |

| Perlakuan   |       | A2B2  | A1B2 | A2B1  | A1B1  | Notasi |
|-------------|-------|-------|------|-------|-------|--------|
|             |       | 21,35 | 27,1 | 28,73 | 30,61 |        |
| <b>A2B2</b> | 21,35 | 0,00  |      |       |       | a      |
| <b>A1B2</b> | 27,1  | 5,75  | 0,00 |       |       | b      |
| <b>A2B1</b> | 28,73 | 7,38  | 1,63 | 0,00  |       | c      |
| <b>A1B1</b> | 30,61 | 9,26  | 3,51 | 1,88  | 0,00  | d      |

## LAMPIRAN C. Data Hasil Uji Efektifitas

## C. 1. Nilai Rata-rata Sampel Tiap Parameter

| Parameter         | Nilai Rata-rata |       |       |       |
|-------------------|-----------------|-------|-------|-------|
|                   | A1B1            | A1B2  | A2B1  | A2B2  |
| Rendemen          | 10,44           | 11,83 | 11,24 | 12,02 |
| Kecerahan         | 73,55           | 74,72 | 73,21 | 74,16 |
| Daya larut        | 0,20            | 0,26  | 0,29  | 0,34  |
| Higroskopisitas   | 16,61           | 15,91 | 17,08 | 17,87 |
| Kadar Air         | 7,98            | 7,76  | 8,23  | 7,97  |
| Kadar Betakaroten | 30,61           | 27,10 | 28,73 | 21,35 |

## C. 2. Uji Efektifitas

| Parameter         | Bobot Nilai | Bobot Nilai Total | Bobot Normal Parameter | Terbaik | Terjelek | A1B1 |             | A1B2        |      | A2B1        |      | A2B2        |      |
|-------------------|-------------|-------------------|------------------------|---------|----------|------|-------------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
|                   |             |                   |                        |         |          | NE   | NH          | NE          | NH   | NE          | NH   | NE          | NH   |
| Rendemen          | 0,90        | 4,8               | 0,19                   | 12,14   | 10,83    | 0,00 | 0,00        | 0,82        | 0,15 | 0,59        | 0,11 | 1,00        | 0,19 |
| Daya Larut        | 0,90        | 4,8               | 0,19                   | 0,34    | 0,20     | 0,00 | 0,00        | 0,41        | 0,08 | 0,66        | 0,12 | 1,00        | 0,19 |
| Higroskopisitas   | 1,00        | 4,8               | 0,21                   | 15,91   | 17,87    | 0,64 | 0,13        | 1,00        | 0,21 | 0,41        | 0,08 | 0,00        | 0,00 |
| Kadar Air         | 1,00        | 4,8               | 0,21                   | 7,76    | 8,23     | 0,52 | 0,11        | 1,00        | 0,21 | 0,00        | 0,00 | 0,53        | 0,11 |
| Kadar Betakaroten | 1,00        | 4,8               | 0,21                   | 30,61   | 21,35    | 1,00 | 0,21        | 0,62        | 0,13 | 0,80        | 0,17 | 0,00        | 0,00 |
| <b>Total</b>      | <b>4,8</b>  |                   | <b>1,00</b>            |         |          |      | <b>0,45</b> | <b>0,78</b> |      | <b>0,49</b> |      | <b>0,49</b> |      |

**LAMPIRAN D. Data Dokumentasi Hasil Penelitian**

**Lampiran D.1** Bubur Labu Kuning dengan Penambahan Bahan Pengisi



**Lampiran D.2** Chip Labu Kuning LA3 setelah Pengeringan dengan Oven



**Lampiran D.3** Tepung Labu Kuning LA3