



**PENGARUH LAMA PERKECAMBAHAN DAN JUMLAH
PENAMBAHAN SUSU SKIM TERHADAP
KARAKTERISTIK SUSU BUBUK JAGUNG**

SKRIPSI

oleh

**Fitrianty Pohan
NIM 051710101008**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



**PENGARUH LAMA PERKECAMBAHAN DAN JUMLAH
PENAMBAHAN SUSU SKIM TERHADAP
KARAKTERISTIK SUSU BUBUK JAGUNG**

SKRIPSI

oleh

**Fitrianty Pohan
NIM 051710101008**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



**PENGARUH LAMA PERKECAMBAHAN DAN JUMLAH
PENAMBAHAN SUSU SKIM TERHADAP
KARAKTERISTIK SUSU BUBUK JAGUNG**

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

Fitrianty Pohan
NIM 051710101008

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Yusniar Ritonga dan Ayahanda Sofyan A.Pohan tercinta, yang selalu mendoakan dan member kasih saya ng serta pengorbanan selama ini;
2. Adik semata wayangku Dina Rahmadanty Pohan yang telah memberikanku semangat dan kekuatan;
3. guru-guruku sejak TK sampai perguruan tinggi terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
5. keluarga besar Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Mbak Ketut, Mbak Sari, dan teman-teman yang penelitian disana;
6. sahabat-sahabatku: Ratih Yunita, Mahda, Ervianti, akhirnya aku menyusul kalian. Yulis, harus tetap semangat ya;
7. masku yang telah meluangkan waktu dan selalu mendampingiku, terima kasih banyak atas semua perhatian dan supportnya;
8. teman-teman angkatan 2005: terima kasih atas semua kenangan yang telah kalian berikan;
9. adik-adikq angkatan 2006, 2007, 2008: terima kasih atas semuanya, luph u all;
10. semua teman-temanku yang belum sempat aku sebutkan satu per satu, semua yang telah membantu aku dalam doa dan semangat, terima kasih....

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(*Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11*)¹

Hidup memang sulit dan penuh rintangan, bukan berarti kita harus menyerah tetapi kita harus terus maju tanpa menganggap rintangan sebagai batu sandungan untuk terus maju menuju ke sesuatu yang lebih baik.

(Fathin A. Ar Rasyid)²

Sesungguhnya hanya orang-orang sabar yang akan dicukupkan pahala tanpa ada batas

(Penulis)

Keyakinan akan sesuatu akan mendatangkan suatu semangat, sedangkan rasa ingin akan sesuatu akan menghasilkan hal baru.

(Fathin A. Ar Rasyid)²

Tinta yang paling kabur masih lebih baik daripada ingatan yang paling kuat.

(Nasehat Negeri Cina)³

Akar pendidikan pahit rasanya, tapi sangat manis buahnya.

(Aristoteles)³

¹ Departemen Agama RI. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung: PT Syaamil Cipta Media

² Ar Rasyid, F.A. 2008. *Senandung Semangat Penggugah Jiwa*. Jember: Fandy's Library

³ Al-Husainy, A.A. 2005. *Hikmah Dari Seberang*. Solo: Pustaka Zawiyah

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

nama : Fitrianty Pohan

NIM : 051710101008

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berjudul "*Pengaruh Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim terhadap Karakteristik Susu Bubuk Jagung*" adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Juni 2010

Yang menyatakan,

Fitrianty Pohan
NIM 051710101008

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PERKECAMBAHAN DAN JUMLAH
PENAMBAHAN SUSU SKIM TERHADAP
KARAKTERISTIK SUSU BUBUK JAGUNG**

Oleh

Fitrianty Pohan
NIM 051710101008

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Sukatiningsih, MS.

Dosen Pembimbing Anggota I : Ir. Tamtarini, MS.

Dosen Pembimbing Anggota II : Ir. Setiadji

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pengaruh Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim terhadap Karakteristik Susu Bubuk Jagung* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada,

hari : Selasa

tanggal : 29 Juni 2010

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Ir. Sukatiningsih, MS.
NIP 19501212 198010 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Tamtarini, MS.
NIP 19490915 198010 2 001

Ir. Setiadji
NIP 19470323 197603 1 001

Mengesahkan,
Dekan,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng.
NIP 19691005 199402 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim terhadap Karakteristik Susu Bubuk Jagung; Fitrianty Pohan, 051710101008; 2010: 72 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Produksi jagung di Indonesia meningkat tiap tahunnya, oleh karena itu diperlukan upaya untuk meningkatkan pemanfaatan jagung, salah satunya dibuat menjadi susu. Susu jagung adalah susu nabati memiliki beberapa keunggulan yaitu cocok untuk penderita lactose intolerance, bebas kolesterol, tidak berbau amis, bergizi tinggi, dan sangat baik dikonsumsi oleh segala usia. Susu jagung dalam bentuk cair tidak bertahan lama sehingga untuk meningkatkan daya simpannya dibuat dalam bentuk bubuk. Dalam bentuk bubuk susu bersifat lebih awet, ringan, tidak voluminus, praktis, dan mudah dalam pengemasan. Walaupun susu jagung memiliki kandungan gizi tinggi namun dibandingkan susu hewani, susu jagung mengandung protein lebih rendah yakni hanya 1,92%. Sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan protein dengan penambahan susu skim.

Salah satu cara untuk lebih meningkatkan nilai gizi susu jagung dapat dilakukan proses perkecambahan biji sebelum jagung diolah menjadi susu. Selain itu perkecambahan juga mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dan karakteristik lainnya seperti kadar protein terlarut, glukosa, dll. Dalam perkecambahan perlu adanya batasan waktu perkecambahan hingga mencapai suatu titik optimum. Perkecambahan melebihi waktu optimum justru akan menyebabkan turunnya aktivitas antioksidan. Hal tersebut disebabkan senyawa fenol diubah menjadi lignin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh perkecambahan terutama lama perkecambahan dan jumlah penambahan susu skim terhadap karakteristik susu bubuk jagung yang dihasilkan, serta mengetahui lama

perkecambahan dan jumlah penambahan susu skim yang tepat sehingga dihasilkan susu bubuk jagung dengan karakteristik yang baik.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot yang terdiri atas 2 faktor yaitu lama perkecambahan sebagai faktor A (main plot) yang terdiri dari 6 level yaitu 0, 3, 6, 9, 12, 15 jam, dan jumlah penambahan susu skim sebagai faktor B (sub plot) yang terdiri dari 2 level yaitu 3% dan 5% dari volume filtrat. Masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap warna, total padatan terlarut, kadar air, kadar abu, kadar vitamin C, kadar beta karoten, kadar protein terlarut, aktivitas antioksidan, dan sifat organoleptik meliputi kesukaan rasa, aroma, dan after taste. Untuk mengetahui perlakuan terbaik dilakukan uji efektivitas.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa lama perkecambahan berpengaruh terhadap total padatan terlarut, nilai warna, kadar air, kadar abu, kadar vitamin C, kadar beta karoten, kadar protein terlarut, dan aktivitas antioksidan. Jumlah penambahan susu skim berpengaruh terhadap total padatan terlarut, warna, kadar air, kadar vitamin C, kadar beta karoten, kadar protein terlarut, dan aktivitas antioksidan. Kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A5B1 (lama perkecambahan 12 jam dan penambahan susu skim 3%) dengan kadar total padatan terlarut 21,24%; nilai warna 74,42; kadar air 11,16%; kadar abu 1,858%; kadar vitamin C 8,213 mg/g; kadar beta karoten 0,015 mg/g; protein terlarut 380,33 mg/g; aktivitas antioksidan 3,35 mmol/g; nilai kesukaan rasa, aroma, dan after taste berturut-turut 3,08; 3,12; dan 3,36 (antara agak suka sampai tidak suka).

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul *Pengaruh Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim terhadap Karakteristik Susu Bubuk Jagung* dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada;

1. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Ir. Sukatiningsih, MS., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatian guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
4. Ir. Tamtarini, MS., selaku Dosen Pembimbing Anggota I, dan Ir. Setiadji, selaku Dosen Pembimbing Anggota II, yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatian guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
5. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa, skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis dan pembaca yang membutuhkan.

Jember, Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jagung	4
2.2 Perkecambahan	7
2.3 Susu Jagung	8
2.4 Susu Skim	9
2.5 Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Susu Bubuk Jagung	10
2.5.1 Maltodekstrin	10
2.5.2 Putih Telur	11
2.6 Hipotesis	13

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	14
3.1.1 Bahan Dasar Penelitian	14
3.1.2 Bahan Kimia	14
3.1.3 Alat Penelitian	14
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	14
3.3.2 Penelitian Utama	15
3.3.3 Rancangan Penelitian	15
3.4 Parameter Pengamatan	16
3.5 Prosedur Analisa	18
3.5.1 Penentuan Total Padatan Terlarut	18
3.5.2 Penentuan Warna (derajad putih)	18
3.5.3 Penentuan Kadar Air	19
3.5.4 Penentuan Kadar Abu	19
3.5.5 Penentuan Kadar Vitamin C	20
3.5.6 Penentuan Kadar β -karoten	20
3.5.7 Penentuan Kadar Protein Terlarut	21
3.5.8 Aktivitas Antioksidan	21
3.5.9 Sifat Sensoris	21
3.5.10 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Uji Efektivitas	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Total Padatan Terlarut	23
4.2 Warna Bubuk	26
4.3 Kadar Air	29
4.4 Kadar Abu	32
4.5 Kadar Vitamin C	34
4.6 Kadar Beta Karoten	38

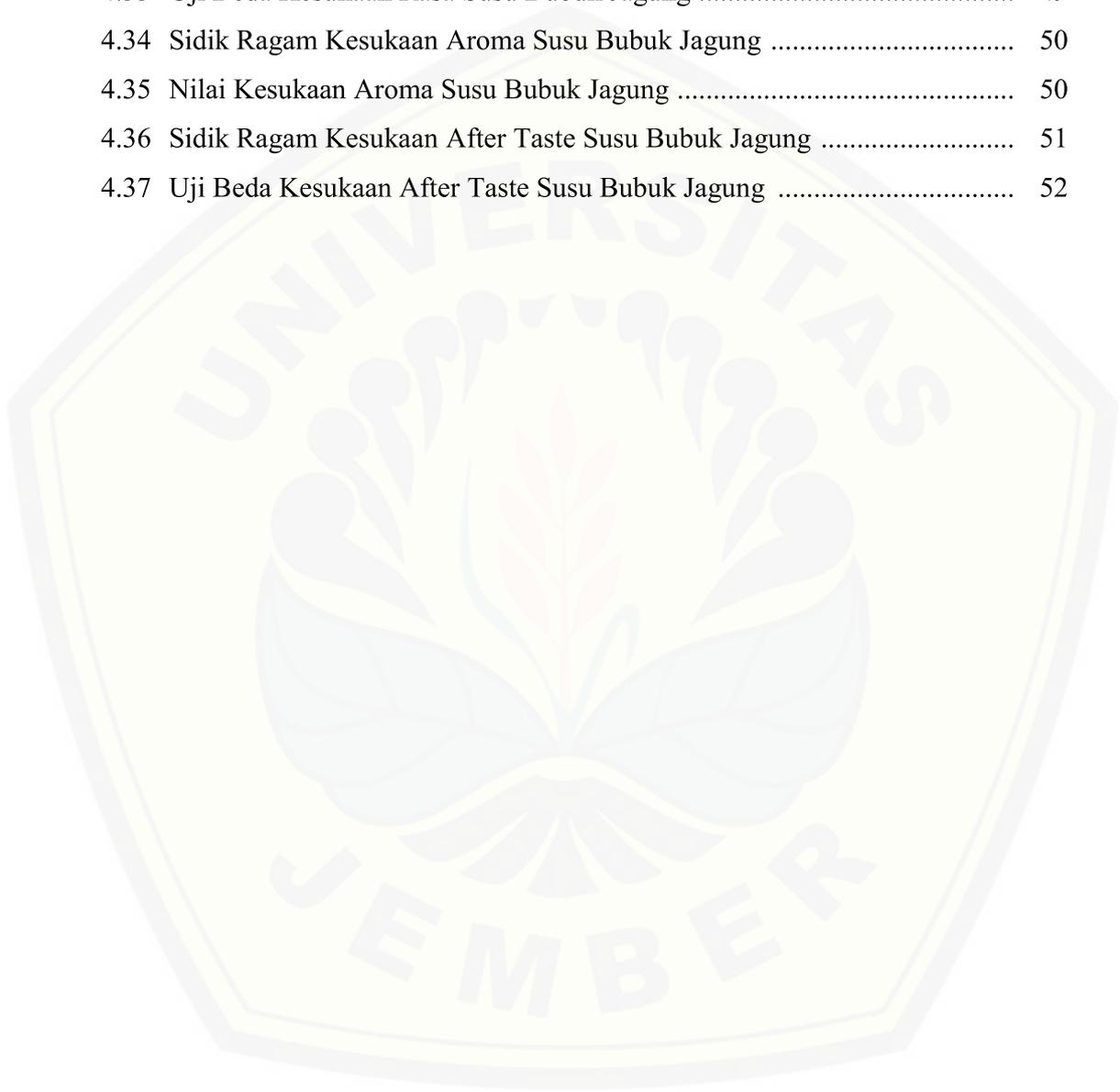
4.7 Protein Terlarut	41
4.8 Aktivitas Antioksidan	44
4.9 Sifat Sensori	47
4.9.1. Uji Kesukaan Rasa Susu Bubuk Jagung	47
4.9.2. Uji Kesukaan Aroma Susu Bubuk Jagung	49
4.9.3. Uji Kesukaan After Taste Susu Bubuk Jagung	51
4.10 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Uji Efektivitas	53
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
A. FOTO SUSU BUBUK JAGUNG	58
B. TOTAL PADATAN TERLARUT	61
C. KADAR WARNA	62
D. KADAR AIR	63
E. KADAR ABU	64
F. KADAR VITAMIN C	65
G. KADAR BETA KAROTEN	66
H. PROTEIN TERLARUT	67
I. AKTIFITAS ANTIOKSIDAN	68
J. UJI KESUKAAN	69
K. UJI EFEKTIVITAS	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Jagung Kering	6
2.2 Komposisi Kimia Susu Skim	10
4.1 Uji Sidik Ragam Kadar Total Padatan Terlarut.....	23
4.2 Uji Beda Kadar Total Padatan Terlarut pada Variasi Lama Perkecambahan	23
4.3 Uji Beda Kadar Total Padatan Terlarut pada Variasi Jumlah Penambahan Susu Skim	24
4.4 Uji Beda Kadar Total Padatan Terlarut Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan Dan Jumlah Penambahan Susu Skim	25
4.5 Sidik Ragam Nilai Warna (Whiteness) Susu Bubuk Jagung	26
4.6 Uji Beda Nilai Warna (Whiteness) Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan	26
4.7 Uji Beda Nilai Warna (Whiteness) Susu Bubuk Jagung pada Variasi Jumlah Penambahan Susu Skim	27
4.8 Uji Beda Warna (Whiteness) Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim	28
4.9 Sidik Ragam Kadar Air Susu Bubuk Jagung	29
4.10 Uji Beda Kadar Air Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan	29
4.11 Uji Beda Kadar Air Susu Bubuk Jagung pada Variasi Jumlah Penambahan Susu Skim.....	30
4.12 Kadar Air Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim	31
4.13 Sidik Ragam Kadar Abu Susu Bubuk Jagung	32
4.14 Uji Beda Kadar Abu Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan	32

4.15	Kadar Abu Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim	33
4.16	Sidik Ragam Kadar Vitamin C Susu Bubuk Jagung	35
4.17	Uji Beda Kadar Vitamin C Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan	35
4.18	Uji Beda Kadar Vitamin C Susu Bubuk Jagung pada Variasi Jumlah Penambahan Susu Skim	36
4.19	Kadar Vitamin C Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim	37
4.20	Sidik Ragam Kadar Beta Karoten Susu Bubuk Jagung	38
4.21	Uji Beda Kadar Beta Karoten Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan	38
4.22	Uji Beda Kadar Beta Karoten Susu Bubuk Jagung pada Variasi Jumlah Penambahan Susu Skim.....	39
4.23	Kadar Beta Karoten Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim	40
4.24	Sidik Ragam Kadar Protein Terlarut Susu Bubuk Jagung	41
4.25	Uji Beda Kadar Protein Terlarut Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan.....	42
4.26	Uji Beda Kadar Protein Terlarut Susu Bubuk Jagung pada Variasi Jumlah Penambahan Susu Skim.....	42
4.27	Uji Beda Kadar Protein Terlarut Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan dan Jumlah Penambahan Susu Skim.....	43
4.28	Sidik Ragam Aktivitas Antioksidan Susu Bubuk Jagung	45
4.29	Uji Beda Aktivitas Antioksidan Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan.....	45
4.30	Uji Beda Kadar Beta Karoten Susu Bubuk Jagung pada Variasi Jumlah Penambahan Susu Skim	46
4.31	Aktivitas Antioksidan Susu Bubuk Jagung pada Variasi Lama Perkecambahan	

dan Jumlah Penambahan Susu Skim	47
4.32 Sidik Ragam Kesukaan Rasa Susu Bubuk Jagung	48
4.33 Uji Beda Kesukaan Rasa Susu Bubuk Jagung	49
4.34 Sidik Ragam Kesukaan Aroma Susu Bubuk Jagung	50
4.35 Nilai Kesukaan Aroma Susu Bubuk Jagung	50
4.36 Sidik Ragam Kesukaan After Taste Susu Bubuk Jagung	51
4.37 Uji Beda Kesukaan After Taste Susu Bubuk Jagung	52



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tanaman Jagung	4
2.2 Kecambah Jagung	7
3.1 Diagram Alir Pembuatan Susu Bubuk Jagung	17
4.1 Histogram Kadar Total Padatan Terlarut Susu Bubuk Jagung	25
4.2 Histogram Nilai Warna Susu Bubuk Jagung	28
4.3 Histogram Kadar Air Susu Bubuk Jagung	31
4.4 Histogram Kadar Abu Susu Bubuk Jagung	34
4.5 Histogram Kadar Vitamin C Susu Bubuk Jagung	37
4.6 Histogram Kadar Beta Karoten Susu Bubuk Jagung	40
4.7 Histogram Kadar Protein Terlarut Susu Bubuk Jagung	44
4.8 Histogram Aktifitas Antioksidan Susu Bubuk Jagung	47
4.9 Histogram Kesukaan Rasa Susu Bubuk Jagung	49
4.10 Histogram Kesukaan Aroma Susu Bubuk Jagung	51
4.11 Histogram Kesukaan After Taste Susu Bubuk Jagung	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. FOTO SUSU BUBUK JAGUNG	58
B. TOTAL PADATAN TERLARUT	61
C. NILAI WARNA	62
D. KADAR AIR	63
E. KADAR ABU	64
F. KADAR VITAMIN C	65
G. KADAR BETA KAROTEN	66
H. PROTEIN TERLARUT	67
H.1. Kurva Standar BSA	67
H.2. Data Analisa Protein Terlarut	67
I. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN	68
I.1. Kurva Standar DPPH	68
I.2. Data Analisa Aktifitas Antioksidan	68
J. UJI KESUKAAN	69
K. UJI EFEKTIVITAS	72

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia produksi jagung dari tahun ke tahun mengalami peningkatan rata-rata 8,12 %. Produksi jagung Indonesia tahun 2009 diperkirakan mencapai 16,47 juta ton, meningkat dari tahun sebelumnya yang hanya rata-rata 16 juta ton per tahun, peningkatan produksi bisa dilakukan karena tanaman jagung mudah dibudidayakan (Anonim, 2009).

Di Indonesia jagung dikonsumsi dalam berbagai bentuk penyajian. Buah jagung yang masih muda, terutama jenis jagung manis sangat disukai orang dan biasanya disajikan dalam bentuk jagung rebus atau jagung bakar. Selain itu jagung juga diolah menjadi tepung jagung, maizena dan minyak jagung (Anonim, 1993).

Berdasarkan warnanya ada dua jenis jagung yaitu jagung putih dan jagung kuning. Jagung kuning mempunyai kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan jagung putih karena jagung kuning mengandung provitamin A. Selain itu jagung kuning juga mengandung protein lebih tinggi dibandingkan dengan jagung putih. Karena proteinnya yang tinggi jagung kuning cocok dibuat untuk susu. Pada umumnya susu yang sering dikonsumsi adalah susu hewani. Namun susu yang berasal dari hewan mempunyai beberapa kelemahan yaitu mengandung kolesterol tinggi dan tidak cocok untuk penderita *lactose intolerance*. Sehingga perlu adanya upaya untuk mengembangkan susu nabati (Warisno, 1998).

Saat ini susu nabati umumnya dibuat dari kedelai namun dengan tingginya harga kedelai sekitar Rp 8.000,- sampai Rp 9000,- per kilogram maka perlu dikembangkan susu nabati lainnya, salah satunya adalah jagung. Harga jagung di pasaran berkisar Rp 5.000,- sampai Rp 6.000,- lebih murah dari harga kedelai sehingga dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pengganti kedelai untuk pembuatan susu nabati.

Susu jagung dalam bentuk cair hanya bertahan satu hari jika disimpan pada suhu kamar. Salah satu upaya untuk memperpanjang masa simpannya dibuat dalam

bentuk bubuk. Dalam bentuk bubuk, susu jagung dapat bersifat lebih awet, ringan, tidak voluminus, praktis, mudah dalam pemanfaatannya, dan mudah dalam pengemasan. Susu jagung memiliki beberapa keunggulan dibandingkan susu hewani yaitu bebas kolesterol, tidak berbau amis, dapat menjaga kesehatan mata, bergizi tinggi, dan sangat baik untuk dikonsumsi oleh segala usia. Disamping mengandung protein, susu jagung juga mengandung vitamin C dan betakaroten. Walaupun susu jagung memiliki kandungan gizi yang tinggi namun dibandingkan susu hewani, susu jagung mengandung protein lebih rendah yakni hanya 1,92%. Sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan protein dengan penambahan susu skim (Anonim, 2007).

Salah satu cara untuk lebih meningkatkan nilai gizi susu jagung dapat dilakukan proses perkecambahan biji sebelum jagung diolah menjadi susu. Kandungan zat gizi pada biji jagung sebelum dikecambahkan berada dalam keadaan tidak aktif. Pada saat perkecambahan terjadi proses hidrolisis senyawa - senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, dan setelah perkecambahan bentuk tersebut diaktifkan sehingga dapat meningkatkan daya cerna bagi manusia. Selain itu perkecambahan juga mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dan karakteristik lainnya seperti kadar protein terlarut, glukosa, dll. Perkecambahan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : kadar air, komposisi udara, suhu, dan cahaya (Susanto dan Saneto, 1994).

Aktivitas antioksidan pada kecambah juga dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut di atas, dimana waktu perkecambahan mempunyai suatu titik optimum. Perkecambahan melebihi waktu optimum justru akan menyebabkan turunnya aktifitas antioksidan. Hal tersebut disebabkan senyawa fenol diubah menjadi lignin (Shetty, 2004).

1.2 Perumusan Masalah

Untuk meningkatkan aktivitas antioksidan dalam pembuatan susu bubuk jagung perlu dilakukan proses perkecambahan dan penambahan susu skim untuk meningkatkan protein. Namun belum diketahui seberapa jauh pengaruh

perkecambahan terutama lama perkecambahan dan jumlah penambahan susu skim terhadap karakteristik susu bubuk jagung yang dihasilkan. Oleh karenanya perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui lama perkecambahan dan jumlah penambahan susu skim yang tepat sehingga dihasilkan susu bubuk jagung dengan karakteristik yang baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh lama perkecambahan dan jumlah penambahan susu skim terhadap karakteristik susu bubuk jagung,
2. Untuk mengetahui lama perkecambahan dan jumlah penambahan susu skim yang tepat sehingga diperoleh susu bubuk jagung dengan karakteristik yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai sumber informasi tentang cara pembuatan susu bubuk jagung dengan karakteristik yang baik,
2. Meningkatkan budidaya tanaman jagung,
3. Meningkatkan diversifikasi produk olahan jagung,

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

Tanaman jagung, yang dalam bahasa ilmiahnya disebut *Zea mays* L., adalah salah satu jenis tanaman biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan (*Graminae*) yang sudah populer di seluruh dunia. Menurut sejarahnya, tanaman jagung berasal dari Amerika. Sekitar abad ke-16 tanaman jagung ini oleh orang-orang Portugis dibawa ke Pakistan, Tiongkok, dan daerah-daerah lain di Asia (termasuk Indonesia). Orang-orang Belanda menamakan tanaman jagung ini *mais* dan orang-orang Inggris menyebutnya *corn*. Sekarang tanaman jagung sudah menyebar hampir di seluruh dunia dan orang sudah mengenal apa yang disebut tanaman jagung (Warisno, 1998).

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae (Graminae)
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>mays</i> L.



Gambar 2.1 Tanaman Jagung

(Rukmana, 1997).

Jenis-jenis jagung dapat dikelompokkan berdasarkan umur dan bentuk biji.

1. Umur

Berdasarkan umurnya jagung dapat dibagi menjadi tiga golongan:

- a. Berumur pendek (genjah): 75 hari – 90 hari, yaitu Genjah Warangan, Genjah Kertas, Abimanyu, dan Arjuna;

- b. Berumur sedang (tengahan): 90 hari – 120 hari, yaitu Hibrida C 1, Hibrida CPI 1 dan CPI 2, Hibrida IPB 4, Hibrida Pioneer 2, Malin, dan Metro;
- c. Berumur panjang: > 120 hari, yaitu Kania Putih dan Bastar Kuning.

2. Bentuk Biji

Berdasarkan bentuk bijinya jagung dapat dibagi menjadi tujuh golongan.

a. *Dent Corn*

Jagung jenis ini biasa disebut jagung gigi kuda, biji-bijinya mempunyai bentuk seperti gigi kuda ditandai lekukannya yang khas pada bagian atas, warna bijinya ada yang kuning; putih; dan merah.

b. *Flint Corn*

Jagung jenis ini biasanya berukuran sedang dengan bagian atas bulat tidak berlekuk seperti jagung jenis gigi kuda, warna bijinya ada yang kuning; putih; dan merah.

c. *Sweet Corn*

Jagung ini biasa disebut jagung manis, mengandung kadar gula yang cukup tinggi sehingga rasanya manis. Ciri – ciri jagung manis ini adalah bila masak bijinya menjadi keriput.

d. *Pop Corn*

Jagung jenis ini biasa disebut jagung brondong. Bentuk bijinya agak runcing, kecil, dan keras. Warna bijinya ada yang putih atau kuning.

e. *Flour Corn*

Jagung jenis ini biasa disebut jagung tepung. Biji jagung jenis ini banyak mengandung zat pati atau tepung, bijinya lunak, dan merupakan jenis jagung yang tertua.

f. *Pod Corn*

Jagung jenis ini biasa disebut jagung bungkus. Jagung jenis ini mempunyai daun pembungkus ganda, jadi punya kelobot (bungkus) dua buah. Bungkus yang kecil menutupi biji, bungkus yang besar menutupi tongkolnya.

g. *Waxy Corn*

Jagung jenis ini biasa disebut jagung lilin karena warnanya jernih seperti lilin. Bijinya kecil dan mengkilap serta mengandung zat pati (Warisno, 1998).

Kandungan gizi penting pada jagung adalah karbohidrat dan lemak. Karbohidrat jagung terdiri dari pati, gula, serat kasar dan pentosan. Pati jagung terdiri dari amilosa dan amilopektin, sedangkan gulanya berupa sukrosa. Lemak jagung sebagian besar terdapat pada bagian lembaga. Asam lemak penyusunnya terdiri dari asam lemak jenuh yang berupa palmitat dan stearat serta asam lemak tidak jenuh berupa oleat dan linoleat. Protein jagung mempunyai komposisi asam amino yang cukup baik, tetapi asam amino lisin dan triptofan terdapat dalam jumlah kecil. Jumlah kandungan protein dan lemak jagung ini bervariasi tergantung dari umur dan varietasnya. Kandungan lemak dan protein jagung muda lebih rendah dibandingkan dengan jagung tua (Syamsir, 2008).

Dari hasil penelitian jagung yang masih muda maupun yang sudah tua, mengandung berbagai macam vitamin dan mineral. Berikut ini komposisi kimia biji jagung kering dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Jagung Kering per 100 g Bahan

Komponen	Jagung Kering
Kalori (kal)	355
Protein (g)	9,2
Lemak (g)	3,9
Karbohidrat (g)	73,7
Ca (mg)	10
P (mg)	256
Fe (mg)	2,4
Vitamin A (SI)	510
Vitamin B1 (mg)	0,38
Air (g)	12

Sumber : Direktorat Gizi RI (1996)

2.2 Perkecambahan

Perkecambahan merupakan tahap awal perkembangan suatu tumbuhan, khususnya tumbuhan berbiji. Dalam tahap ini, embrio di dalam biji yang semula berada pada kondisi dorman mengalami sejumlah perubahan fisiologis yang menyebabkan ia berkembang menjadi tumbuhan muda. Tumbuhan muda ini dikenal sebagai kecambah (Anonim, 1996).



Gambar 2.2 Kecambah Jagung

Perkecambahan benih dapat dipengaruhi oleh faktor dalam yang meliputi: tingkat kemasakan benih, ukuran benih, dormansi, dan penghambat perkecambahan, serta faktor luar yang meliputi: air, suhu, oksigen, dan cahaya (Sutopo, 1993).

Berkecambah merupakan suatu proses keluarnya bakal tanaman (tunas) dari lembaga. Proses ini disertai dengan terjadinya mobilisasi cadangan makanan dan jaringan penyimpanan atau keping biji ke bagian vegetatif (sumbu pertumbuhan embrio atau lembaga). Selama proses perkecambahan, bahan makanan cadangan diubah dalam bentuk yang dapat digunakan, baik untuk tumbuhan maupun manusia. Proses berkecambah (*germinasi*) dipengaruhi kondisi dan tempat. Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh adalah air, gas, suhu, dan cahaya. Suhu optimum untuk proses berkecambah adalah 34 °C (Ikrawan, 2002).

Selama perkecambahan terjadi peningkatan aktivitas enzim endogen, memecah cadangan makanan dalam kotiledon yang berupa karbohidrat, protein,

lemak, dan beberapa senyawa kompleks seperti fitat-protein-mineral. Selama 12-18 jam proses perkecambahan digunakan untuk memecah amilosa dan amilopektin serta merombak pati menjadi glukosa (Susanto dan Saneto, 1994).

2.3 Susu Jagung

Susu nabati seperti susu jagung, dibutuhkan terutama bagi seseorang yang alergi terhadap susu sapi. Sebagai minuman, susu jagung diharapkan dapat menyegarkan dan menyehatkan tubuh karena tidak mengandung kolesterol (Syamsir, 2008).

Susu jagung diperoleh dengan cara penggilingan biji jagung yang telah direbus. Hasil penggilingan kemudian disaring untuk memperoleh filtrat, kemudian dipasteurisasi dan diberi flavor untuk meningkatkan rasanya. Kandungan ekstrak karbohidrat dalam susu jagung dipengaruhi oleh varietas jagung, jumlah air yang ditambahkan, dan kondisi penyimpanan, kehalusan gilingan, dan perlakuan panas. Selain jagung, bahan utama pembuatan susu jagung adalah gula pasir, CMC dan air. Proses pembuatan susu jagung mengacu pada proses pembuatan susu kedelai dengan beberapa modifikasi. Langkah awal yang dilakukan adalah mensortasi jagung. Jagung hasil sortasi direbus selama beberapa menit, dilanjutkan dengan proses pemipilan biji. Jagung pipil kemudian diblender dengan penambahan gula dan air dengan rasio tertentu. Bubur jagung yang dihasilkan kemudian disaring menggunakan kain saring. Filtrat yang dihasilkan merupakan susu jagung mentah. Selanjutnya, susu dipanaskan pada suhu 70 °C selama 20 menit, didinginkan dan disimpan dingin. Produk membutuhkan beberapa tahapan perlakuan lagi jika akan dikemas dalam cup, untuk menjamin keamanan produk selama distribusi dan penjualan produk (Syamsir, 2008).

Susu bubuk adalah susu yang berbentuk bubuk/tepung, merupakan salah satu produk dari modifikasi pengolahan pangan dengan pengeringan. Prinsip pembuatan susu bubuk adalah menguapkan sebanyak mungkin kandungan air susu dengan cara pemanasan / pengeringan (Hadiwiyoto, 1983).

2.4 Susu Skim

Susu skim adalah bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak (Buckle *et al.*, 1987).

Hadiwiyoto (1983), menyatakan susu skim mempunyai bobot jenis yang tinggi karena banyak mengandung protein, sehingga dalam sentrifugasi akan berada di bagian dalam. Menurut Zayas (1997), protein susu secara luas digunakan dalam produk makanan dengan sifat fungsional terbaik. Sifat fungsional protein susu yang paling utama dipengaruhi oleh interaksi dengan air yaitu hidrasi, pembengkakan, dan viskositas. Protein susu yang ditambahkan dalam makanan meningkatkan kemampuan mengikat air dan meningkatkan sifat fungsional lain, seperti sifat emulsifikasi dan foaming. Protein susu khususnya kasein adalah pengemulsi yang sangat efektif pada beberapa produk pangan.

Kasein adalah protein utama susu yang jumlahnya mencapai 80% dari total protein. Kasein terdapat dalam bentuk kalsium kaseinat yang merupakan senyawa kompleks dari kalsium fosfat dan terdapat dalam bentuk partikel-partikel kompleks koloid yang disebut *micelles*. Dengan mikroskop elektron, partikel-partikel kasein dalam susu segar nampak sebagai bulatan-bulatan yang terpisah dengan garis tengah sekitar 10-200 milimikron (Buckle *et al.*, 1987).

Air saling berhubungan dengan protein dan sejumlah air diikat yang oleh protein ditahan dengan ikatan hidrogen. Interaksi antara molekul air dan gugus hidrofil rantai sisi protein terjadi melalui ikatan hidrogen. Air struktural dipertahankan antara polipeptida kelompok protein itu. Ikatan air dengan protein berhubungan dengan gugus hidrofil yang bermuatan (polar), seperti amino, karboksil, hidroksil, karbonil, sulfhidril. Kemampuan protein untuk mempertahankan air dipengaruhi oleh jenis dan jumlah gugus yang polar dalam rantai polipeptida protein. Protein yang memiliki sejumlah besar asam amino akan mengikat air dalam jumlah yang besar pula, selain itu akan semakin kuat dipertahankan (Zayas, 1997).

Komposisi kimia dari susu skim dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Komposisi Kimia Susu Skim per 100 g Bahan

Komponen	Susu Skim
Kalori (kal)	362
Protein (g)	35,6
Lemak (g)	1
Karbohidrat (g)	52,0
Ca (mg)	1300
P (mg)	1030
Fe (mg)	0,6
Vitamin A (SI)	0,004
Vitamin B1 (mg)	0,35
Vitamin C (mg)	7
Air (g)	3,5
Bdd (%)	100

Sumber : Direktorat Gizi RI (1996)

2.5 Bahan Tambahan dalam Pembuatan Susu Bubuk Jagung

Bahan tambahan dalam pembuatan susu bubuk jagung yaitu maltodekstrin dan putih telur.

2.5.1 Maltodekstrin

Maltodekstrin didefinisikan sebagai produk hidrolisis pati yang mengandung unit α -D-glukosa yang sebagian besar terikat melalui ikatan 1,4 glikosidik dengan DE kurang dari 20. Rumus umum maltodekstrin adalah $[(C_6H_{10}O_5)_nH_2O]$ (Shofiyanto, 2008).

Maltodekstrin merupakan produk dari modifikasi pati salah satunya singkong (tapioka). Maltodekstrin sangat banyak aplikasinya. Seperti halnya pati, maltodekstrin merupakan bahan pengental sekaligus dapat berfungsi sebagai emulsifier. Kelebihan maltodekstrin adalah bahan tersebut dapat dengan mudah melarut pada air dingin. Aplikasi penggunaan maltodekstrin contohnya pada minuman susu bubuk, minuman berenergi (*energen*) dan minuman prebiotik. Kelebihan lainnya adalah maltodekstrin merupakan oligosakarida yang tergolong dalam prebiotik (makanan bakteri probiotik), maltodekstrin sangat baik bagi tubuh. Secara nyata dapat memperlancar saluran pencernaan (Shofiyanto, 2008).

Hasil hidrolisis pati ialah glukosa, maltosa, dan sederet oligosakarida dan polisakarida. Hasil urai dengan derajat polimerisasi 3 – 20 dikenal sebagai maltodekstrin. Maltodekstrin dipakai dalam industri makanan sebagai pengental atau pemantap. Maltodekstrin yang rendah DE-nya (Derajat equivalent) dan tanpa mengandung atau sedikit polisakarida sisa dapat dibuat dengan menggunakan dua enzim yaitu alfa amilase menghidrolisis ikatan 1-4 secara acak untuk mengurangi kekentalan suspensi. Pulanase khas untuk ikatan 1-6 dan bertindak sebagai enzim pengawal cabang. Penggunaan enzim kedua enzim ini memungkinkan kita memproduksi maltodekstrin dengan hasil tinggi (Deman, 1997).

Maltodekstrin bersifat cepat mengalami dispersi, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk body, sifat browning yang rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat kuat. Maltodekstrin merupakan salah satu bahan pengganti lemak berbasis karbohidrat yang dapat diaplikasikan pada produk *frozen dessert* seperti es krim, yang berfungsi membentuk padatan, meningkatkan viskositas, tekstur, dan kekentalan (Luthana, 2008).

Maltodekstrin juga berfungsi sebagai bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan pada proses pengolahan pangan untuk mengikat komponen flavor, meningkatkan padatan, mempercepat pengeringan, mencegah kerusakan akibat panas (Master, 1979).

2.5.2 Putih Telur

Albumen (putih telur) menyusun kira-kira 60% dari berat telur total. *Albumen* terdiri dari 4 fraksi yaitu, lapisan kental dalam (*chalaziferous*), lapisan encer dalam (*inner thin layer*), lapisan kental luar (*firm gel-like layer*), dan lapisan encer luar (*outer thin layer*). *Albumen* yang berwarna sedikit kehijauan disebabkan oleh riboflavin (vitamin B2).

Lapisan *chalaziferous* menyusun 3% *albumen*. Lapisan ini sangat kental tetapi sangat tipis, mengelilingi kuning telur (*yolk*) dengan rapat pada sisi yang berlawanan dengan *yolk*, lanjutan dari selaput ini bercabang kearah kedua ujung telur. Lapisan putih telur encer dalam menyusun 21% (kisaran 1-40%) *albumen* yang mengelilingi

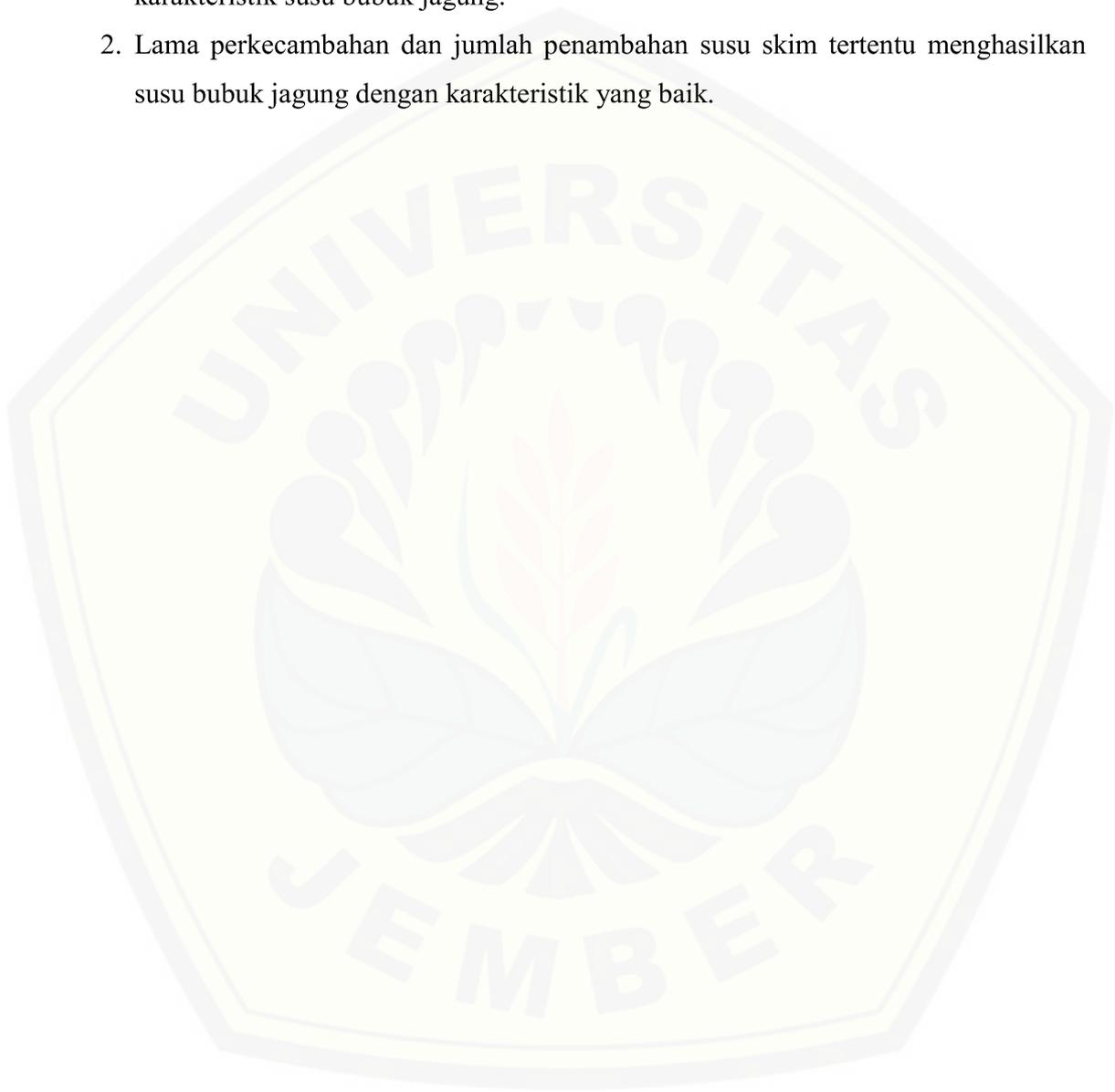
lapisan *chalaziferous*. Lapisan putih telur kental luar menyusun 55% (kisaran 30-80%) *albumen* yang mengelilingi lapisan putih telur encer dalam dan berperan sebagai pembungkus lapisan putih telur encer dalam dan *yolk*. Lapisan putih telur encer luar menyusun 21% (kisaran 10-60%) *albumen*. Lapisan ini terletak di sebelah dalam membran kulit telur, kecuali pada bagian ujung telur yang putih kentalnya melekat pada ujung telur (Prayitno, 2008).

Albumen dari putih telur adalah larutan protein yang akan langsung berbusa jika dikocok. Busa adalah dispersi koloid dari gelembung gas yang terperangkap dalam cairan. Untuk menghasilkan busa yang stabil diperlukan beberapa sifat tertentu dari cairannya. Sebagai contoh cairan dengan viskositas tinggi akan memfasilitasi terperangkapnya gelembung gas. Adanya surfaktan atau stabilizer yang secara struktural akan berada pada permukaan gelembung gas juga akan menambah kestabilan busanya. Tekanan uap yang rendah dari cairannya akan menurunkan kemungkinan dari molekul-molekul cairan yang mengelilingi gelembung untuk menguap dengan mudah yang dapat menyebabkan pecahnya busa. Hasil penelitian menyebutkan bahwa protein *ovomusin*, *ovoglobulin*, dan *konalbumin* yang bertanggung-jawab terhadap pembentukan busa. Protein akan berada pada permukaan udara-air dari gelembung udara dan mengalami denaturasi (*unfold*) untuk mendukung struktur busa. Denaturasi lebih lanjut terjadi ketika pemanasan (pemanggangan) menyebabkan koagulasi protein sehingga menghasilkan struktur yang lebih stabil (Hudiyani, 2009).

Fungsi dari putih telur adalah sebagai *foaming agensia* yaitu agensia pembusa yang dapat menghasilkan buih sehingga dapat memperluas permukaan dan mempercepat proses pengeringan.

2.6 Hipotesis

1. Lama perkecambahan dan jumlah penambahan susu skim berpengaruh terhadap karakteristik susu bubuk jagung.
2. Lama perkecambahan dan jumlah penambahan susu skim tertentu menghasilkan susu bubuk jagung dengan karakteristik yang baik.



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan Dasar Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung kuning (*pioneer NK 33*), maltodekstrin 10 %, putih telur 1 %, susu skim 3 % dan 5 %, air matang.

3.1.2 Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest, yodium, amilum, ethanol, asam borat, metal merah, metal biru, HCl, dan DPPH.

3.1.3 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom plastik, timbangan, gelas ukur, pipet volume, beaker glass, erlenmeyer, kertas saring, sentrifuge, stirer, mixer, blender, labu ukur, rotary evaporator, oven, spektrofotometer, pH meter, dan labu Kjeldahl.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Sedangkan waktu penelitian dilakukan mulai bulan September 2009 sampai dengan bulan Mei 2010.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan variasi lama perkecambahan yang akan digunakan dalam penelitian utama. Lama perkecambahan yang optimal yang digunakan dalam penelitian utama adalah 0 jam, 3 jam, 6 jam, 9 jam, 12 jam, dan 15 jam.

3.3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama diawali dengan melakukan sortasi jagung. Selanjutnya jagung yang telah disortasi direndam dalam air selama 36 jam kemudian dikecambahkan dengan variasi lama perkecambahan 0 jam, 3 jam, 6 jam, 9 jam, 12 jam, dan 15 jam. Setelah itu kecambah jagung dihancurkan dengan blender. Perbandingan kecambah jagung dengan air masak adalah 1 dibanding 3. Hasil penggilingan berupa bubur jagung disaring sehingga diperoleh filtrat (susu jagung) dan ampas. Selanjutnya filtrat dievaporasi sampai volumenya $\frac{1}{3}$ dari volume semula, filtrat dari hasil evaporasi ditambahkan maltodekstrin 10 %, putih telur 1 %, serta susu skim dengan variasi 3 % dan 5 % dari volume filtrat . Selanjutnya campuran tersebut dimixer sampai membentuk buih dan diratakan di loyang, dikeringkan dengan pengering oven pada suhu 50°C selama 24 - 48 jam. Setelah kering campuran tersebut dihancurkan untuk mengecilkan ukuran menjadi bubuk atau tepung dan diayak dengan pengayak berukuran 100 mesh sehingga dihasilkan susu bubuk jagung. Adapun diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

3.3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot dengan dua faktor yaitu lama perkecambahan sebagai faktor A dan konsentrasi penambahan susu skim sebagai faktor B.

Faktor A (lama perkecambahan)

A₁ = 0 jam

A₂ = 3 jam

A₃ = 6 jam

A₄ = 9 jam

A₅ = 12 jam

A₆ = 15 jam

Faktor B (konsentrasi susu skim)

B₁ = 3 % (dari volume filtrat)

B₂ = 5 % (dari volume filtrat)

Dari kedua faktor perlakuan tersebut diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut

A_1B_1	A_2B_1	A_3B_1	A_4B_1	A_5B_1	A_6B_1
A_1B_2	A_2B_2	A_3B_2	A_4B_2	A_5B_2	A_6B_2

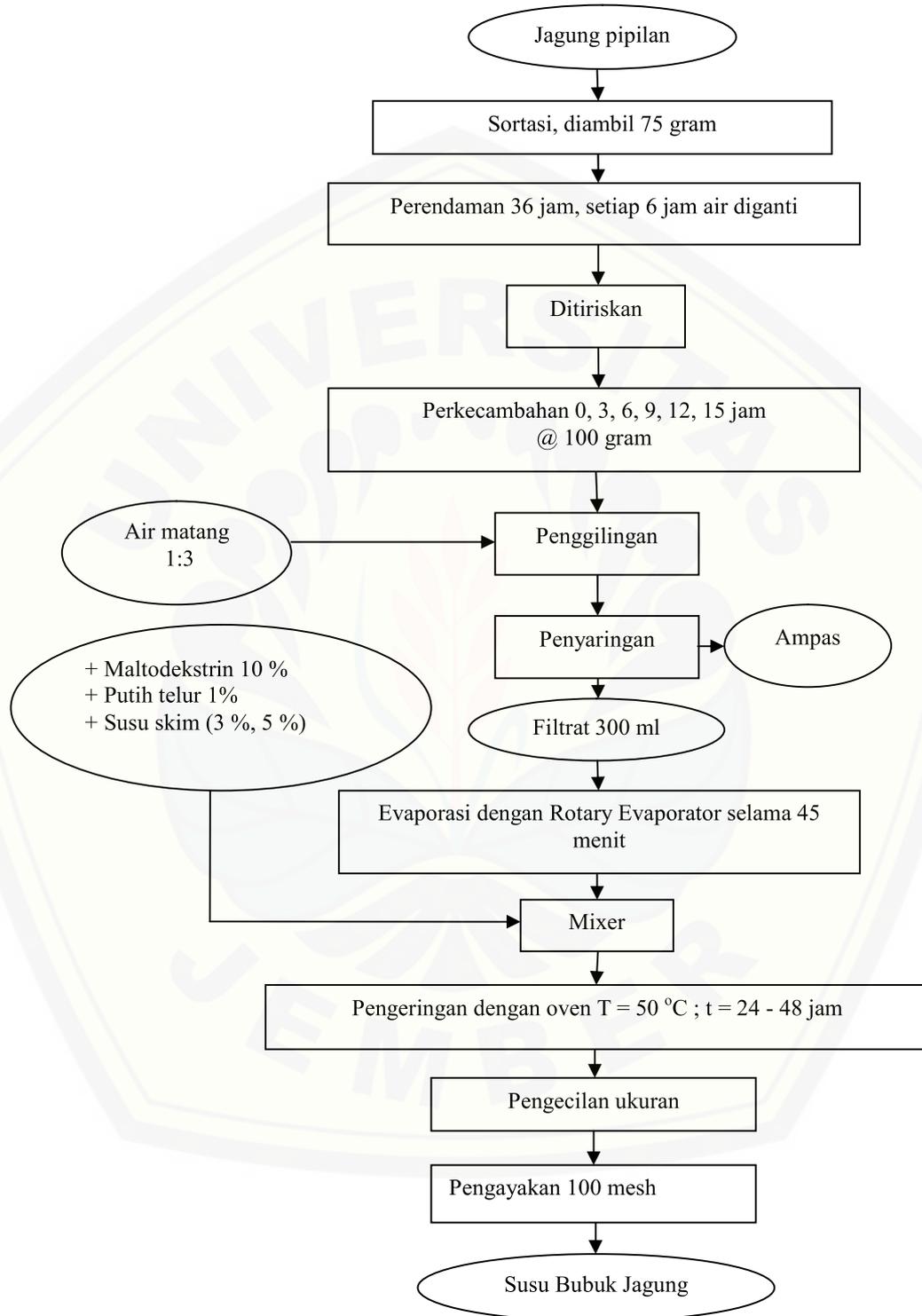
Setiap perlakuan diulang tiga kali.

Data yang diperoleh dianalisa keragamannya dan untuk mengetahui tingkat perbedaannya diteruskan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan meliputi:

- a. Total Padatan Terlarut
- b. Warna Bubuk
- c. Kadar Air
- d. Kadar Abu
- e. Vitamin C
- f. Beta Karoten
- g. Protein Terlarut
- h. Aktivitas Antioksidan
- i. Sifat Sensoris
- j. Penentuan Perlakuan Terbaik



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Susu Bubuk Jagung

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Penentuan Total Padatan Terlarut (Howirtz *et al.*, 1975)

Prinsipnya adalah ekstraksi bubuk jagung dalam air. Susu bubuk jagung sebanyak 2 gram dalam gelas piala 500 ml, ditambah dengan 200 ml air mendidih. Kemudian susu bubuk jagung yang sudah dilarutkan dalam air tersebut disaring dalam labu ukur 500 ml dan dibilas dengan air sampai larutan berwarna jernih. Larutan tersebut dibiarkan pada suhu kamar dan ditambah aquadest sampai tanda batas. Larutan kemudian dipipet 10 ml dan dimasukkan ke dalam beaker glass 100 ml yang telah diketahui beratnya (a gram). Selanjutnya dipanaskan di atas penangas air sampai kering dan dimasukkan ke dalam oven suhu 105 °C selama 24 jam. Setelah 24 jam lalu diambil dari oven dan didinginkan dalam eksikator lalu ditimbang hingga beratnya tetap (b gram).

$$\% \text{ Padatan terlarut} = \frac{W2 \times 500}{W1 \times 10} \times 100 \%$$

Keterangan : $W2 = b - a$

$W1 =$ berat sampel

3.5.2 Penentuan Warna (derajat putih) (metode Colour Reader; Subagio dan Morita, 2004)

Pengukuran derajat keputihan dilakukan dengan cara memasukkan susu bubuk jagung ke dalam wadah, kemudian bahan diukur pada 5 titik dengan alat *colour reader* yang telah distandarkan dengan porselin berwarna putih, baca nilai a dan b. Nilai L berkisar antara 0-100 yang akan menunjukkan warna gelap dan terang. Kemudian dihitung dengan rumus:

$$W = 100 - [(100-L)^2 - (a^2 + b^2)]^{1/2} \quad \text{Dimana : } L = 100 - dL$$

Parameter pengamatan warna adalah

L = kecerahan warna, nilai berkisar 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih

W = derajat putih

3.5.3 Penentuan Kadar Air (Metode Oven; Sudarmadji *et al.*, 1997)

Botol timbang dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam eksikator, kemudian ditimbang beratnya (a gram). Bahan yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 – 5 gram dalam botol timbang (b gram). Botol timbang beserta isi dimasukkan dalam oven pada suhu 100 – 105 °C selama 4 – 6 jam, selanjutnya didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, setelah dingin ditimbang beratnya. Perlakuan ini diulang sampai diperoleh berat konstan(c gram) dengan selisih 0,2 mg.

Kadar air bahan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{b - c}{b - a} \times 100 \%$$

Keterangan:

a = berat botol timbang

b = berat bahan awal + botol timbang

c = berat bahan setelah dioven + botol timbang

3.5.4 Penentuan Kadar Abu (Cara Langsung; Sudarmadji *et al.*, 1997)

Krus porselin dikeringkan dalam oven 100 – 105 °C selama 15 menit dan didinginkan dalam eksikator, kemudian ditimbang (a gram). Bahan ditimbang sebanyak 3 – 10 gram yang sudah dihaluskan dan dihomogenkan dalam krus porselin (b gram). Kemudian dilakukan pengabuan dalam tanur pengabuan sampai diperoleh warna putih keabu-abuan. Pengabuan dilakukan 2 tahap. Tahap pertama pada suhu 400 °C dan selanjutnya dinaikkan hingga mencapai 500 °C.

Untuk bahan yang banyak mengandung air lebih dari 30 % harus dilakukan pengeringan dahulu, dapat dilakukan dengan pengovenan atau pemijaran lampu bunsen. Untuk alat pengabuan yang dilengkapi pembuangan gas, maka bahan tersebut dapat dilakukan dengan pengeringan di tanur dengan suhu 100 – 200 °C. Selanjutnya krus porselin didinginkan dan abu dibiarkan dalam muffle sampai suhu tanur mencapai 100 °C selama 2 jam. Kemudian dipindahkan ke dalam eksikator, krus

dalam keadaan terbuka, setelah dingin ditimbang (setelah 30 menit dalam eksikator) (c gram).

$$\text{Kadar abu} = \frac{c - a}{b - a} \times 100 \%$$

3.5.5 Penentuan Kadar Vitamin C (Metode Titrasi; Sudarmadji *et al.*, 1997)

Penentuan Vitamin C dilakukan dengan titrasi iodine. Hal ini berdasarkan sifat vitamin C yang dapat bereaksi dengan iodine. Indikator yang digunakan adalah amilum. Akhir titrasi ditandai dengan terjadinya warna biru dari iod-amilum. Menimbang sampel susu bubuk jagung sebanyak 2,5 gram diencerkan dengan aquades, disaring dan tera 50 ml. Mengambil sebanyak 5 ml filtrat larutan contoh dan dimasukkan dalam erlenmeyer 125 ml, kemudian ditambah 2 ml larutan amilum 1 % (*soluble starch*). Setelah itu larutan dititrasi dengan 0,01 N standar iodium yang mengandung 16 g KI per liter.

$$\text{Kadar Vitamin C} = \frac{\text{Volume titrasi} \times 0,88 \times FP}{\text{Berat sampel}}$$

3.5.6 Penentuan Kadar β -karoten (Metode Spektrofotometer; Tejasari, 2005)

Menimbang bahan sebanyak 2 – 5 gram, kemudian ditambahkan 10 ml etanol teknis dan diaduk (stirer) selama 10 menit, kemudian disaring dengan kertas saring dan filtratnya ditampung dalam labu 50 ml. Perlakuan ini diulang sampai diperoleh filtrat yang jernih. Filtrat ditera sampai volume 50 ml dan kemudian ditera “*optical density*” (OD) pada panjang gelombang 453 nm untuk menentukan kandungan beta karoten.

$$\text{Kadar } \beta\text{-karoten} = \frac{\text{Abs} \times 1 \% \times \text{Vol}}{2620 \times \text{berat sampel}} \times 1000 \text{ mg/g}$$

3.5.7 Penentuan Kadar Protein Terlarut (Metode Lowry; Sudarmadji *et al.*, 1997)

Mengambil 0,001 gram bahan kemudian dilakukan hidrolisis protein untuk mendapatkan protein terlarut menggunakan 0,1 ml NaOH 2N dan dipanaskan pada suhu 100°C selama 10 menit lalu didinginkan. Protein terlarut yang dihasilkan lalu direaksikan dengan 2 ml reagen mix-Lowry dan didiamkan selama 10 menit. Menambahkan 0,25 ml reagen follin dan dibiarkan selama 30 menit. Ditera dengan aquades sampai volume 5 ml. Kemudian dibaca absorbannya dengan spektrofotometer pada λ 750 nm. Data diplotkan pada kurva standar BSA untuk dihitung kadar proteinnya.

3.5.8 Aktifitas Antioksidan (Metode DPPH; Gadow, 1996)

Aktifitas antioksidan dianalisa berdasarkan kemampuannya menangkap radikal bebas *diphenilpicrylhidrazyl* (DPPH) menurut metode yang dikembangkan Gadow (1996) dalam Widiyanti (2006) dengan modifikasi.

Sampel (0,05 g) disuspensikan dengan 5 ml etanol dalam tabung reaksi dan divorteks selama \pm 2 menit. Selanjutnya disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit. Kemudian ditambah 1 ml reagen DPPH (4×10^{-4} M) dan didiamkan selama 20 menit setelah ditambahkan etanol sampai volume 5 ml. Absorbansi segera diukur pada panjang gelombang 517 nm. Blanko dibuat dengan cara yang sama tetapi tanpa sampel. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam jumlah DPPH radikal (mmol) yang berkurang jumlahnya akibat di-*quenching* oleh sampel (gram), dan dihitung berdasarkan pengurangan absorbansi yang disebabkan oleh sampel.

3.5.9 Sifat Sensoris (Uji Kesukaan; Lingle, 2001)

Uji sifat sensoris dilakukan dengan uji kesukaan menggunakan metode skoring. Susu bubuk jagung sebanyak 10 gram tiap perlakuan dimasukkan ke dalam cangkir pengujian. Kemudian diberi air masak 100 ml. Jumlah panelis yang digunakan yaitu sebanyak 25 orang, masing-masing panelis dapat memberikan skor pada kuisioner yang telah disediakan berdasarkan tingkat kesukaan terhadap susu bubuk jagung tersebut yang meliputi aroma, rasa, dan after taste. Skor yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Sangat suka
2. Suka
3. Agak suka
4. Tidak suka
5. Sangat tidak suka

3.5.10 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Uji Efektifitas (Garmo, *et al.*, 1984)

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji efektifitas yang dikembangkan oleh De Garmo, *et al.*, (1984). Analisisnya adalah sebagai berikut :

1. Memberikan bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relatif sebesar 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat-sifat kualitas produk.
2. Menentukan nilai terbaik dan terjelek dari data pengamatan.
3. Menentukan bobot normal variabel, yaitu bobot variabel dibagi total bobot variabel.
4. Menghitung nilai efektifitas dengan rumus :

$$\text{nilai efektifitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}} \times \text{bobot normal}$$