

**PENGARUH PENAMBAHAN JENIS KALSIUM SELAMA PERKECAMBAHAN
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN AKUMULASI KALSIUM
PADA BERAS MERAH**

SKRIPSI



Oleh:

VIANDRA AFIERI RISKY
NPM. 21033010055

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PENGARUH PENAMBAHAN JENIS KALSIMUM SELAMA PERKECAMBAHAN
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN AKUMULASI KALSIMUM
PADA BERAS MERAH**

SKRIPSI



Oleh:

VIANDRA AFIERI RISKY
NPM. 21033010055

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

**PENGARUH PENAMBAHAN JENIS KALSIUM SELAMA PERKECAMBAHAN
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN AKUMULASI KALSIUM
PADA BERAS MERAH**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan**

Oleh :

**VIANDRA AFIERI RISKY
NPM. 21033010055**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN JENIS KALSIMUM SELAMA PERKECAMBAHAN
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN AKUMULASI KALSIMUM
PADA BERAS MERAH**

Disusun oleh:

VIANDRA AFIERI RISKY
NPM. 21033010055

**Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Penguji Skripsi
Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 25 November 2025**

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 196504031991032001

Pembimbing II



Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si
NIP. 19930104 2022031006

Pembimbing III



Prof. Dr. Ing. Azis Boing S, S.TP., M.Sc
NIP. 193609112010121007

Tinggi S. Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 196504031991032001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Viandra Afieri Risky

NPM : 21033010055

Program Studi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi / ~~tidak revisi~~) Skripsi Ujian Lisan Periode III Semester Ganjil. TA.
2025/2026 dengan judul :

**PENGARUH PENAMBAHAN JENIS KALSIUM SELAMA PERKECAMBAHAN
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN AKUMULASI KALSIUM PADA BERAS
MERAH**

Surabaya, 28 November 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Winarti, MP.
NIP. 19630708 198903 2 002

2.

Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M.Kes
NIP. 19701225 202121 2 010

3.

Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si
NIP. 19930104 202203 1 006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Pangan

Dr. Rosida, S.TP., MP
NIP. 19710219 202121 2 004

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

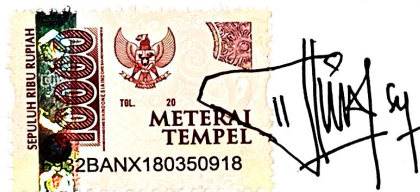
Nama : Viandra Afieri Risky
NPM : 21033010055
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 03 Desember 2025
Pembuat Pernyataan



Viandra Afieri Risky
21033010055

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Permasalahan

Beras merah merupakan salah satu jenis beras yang memiliki kandungan gizi lebih tinggi dibandingkan beras pada umumnya. Senyawa bioaktif yang terkandung pada beras merah sangat beragam jika dibandingkan dengan beras putih yang umumnya dikonsumsi. Beras merah juga memiliki kandungan protein, lemak, vitamin, mineral, serat, dan antioksidan yang cukup tinggi. Akan tetapi, preferensi masyarakat terhadap beras merah hingga kini masih sepi peminat. Beras merah cenderung memiliki tekstur yang keras (kurang pulen), sedangkan mayoritas masyarakat lebih menyukai tekstur nasi yang pulen. Selain itu beras merah memiliki rasa yang kurang diinginkan dan memerlukan waktu yang cukup lama saat pemasakan (Sirisoontaralk *et al.*, 2014).

Perkecambahan (*germinasi*) menjadi alternatif solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan penerimaan beras merah di kalangan masyarakat (Esa *et al.*, 2013). Berbagai metode perkecambahan sudah banyak dilakukan seperti metode penyemprotan, perendaman, dan lainnya. Salah satu metode perkecambahan berupa perendaman pada beras merah dinilai lebih ekonomis dengan memperhatikan kurun waktu yang telah ditetapkan serta pengontrolan terhadap suhu dan kelembaban. Beberapa studi mengenai perkecambahan menjelaskan bahwa proses perkecambahan akan mendorong degradasi senyawa kompleks. Setelah melalui proses perkecambahan, terdapat perubahan pada beras terutama perubahan pada komponen gizi, aktivitas enzimatis, sifat fitokimia, dan sifat fisikokimianya (Do *et al.*, 2022; Imam *et al.*, 2012; Kadiri, 2017; Xia *et al.*, 2018).

Metode perkecambahan dapat mempengaruhi karakteristik fisik berupa pembengkakan struktur benih pada beras merah (Cho & Lim, 2016; Xu *et al.*, 2012). Selain itu perkecambahan pada beras memberikan dampak yang baik khususnya pada berkurangnya senyawa anti gizi seperti asam fitat, yang merupakan inositol polifosfat. Senyawa ini dapat mengganggu penyerapan zat besi, seng, kalsium, dan mineral lainnya saat dikonsumsi oleh tubuh (Kim *et al.*, 2012). Namun pada metode perkecambahan penuh terdapat kekurangan yang perlu dipertimbangkan, apabila dilakukan dalam skala besar dinilai kurang efektif. Metode perendaman penuh akan menghasilkan limbah air yang cukup banyak

dan menyita waktu dan tenaga. Hal ini berkaitan dengan pergantian air setiap 3-6 jam sekali untuk menghindari adanya pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Sitanggang *et al.*, 2021).

Metode perkecambahan tersirkulasi parsial, dapat mengatasi kekurangan metode perkecambahan dengan perendaman penuh. Metode ini dilakukan dengan mengkombinasikan proses perendaman dan perkecambahan pada kondisi atmosfer sehingga menghasilkan derajat perkecambahan yang lebih tinggi dan ukuran tunas pada beras menjadi lebih panjang (Cho & Lim, 2016). Selain itu pada metode ini tidak memerlukan pergantian air secara manual dimana pada alat *germinator* telah mensirkulasi air secara berkala dan menyemprot air secara merata ke seluruh kulit permukaan beras. Oleh sebab itu, metode ini cocok digunakan dalam skala yang lebih besar. Selain itu pada proses penyemprotan dapat diberikan penambahan senyawa tertentu untuk meningkatkan stres lingkungan dan fortifikasi pada bahan pangan (Cheo *et al.*, 2021).

Pemberian jenis stres seperti kalsium mampu memicu peningkatan kandungan senyawa bioaktif pada perkecambahan beras merah (Zhang *et al.* 2014; Garg *et al.*, 2023). Kalsium yang ditambahkan selama perkecambahan, juga berpeluang digunakan sebagai mikronutrien atau upaya fortifikasi kalsium pada beras merah. Berbagai jenis kalsium yang dapat digunakan sebagai fortifikan seperti kalsium klorida dan kalsium laktat. Jenis kalsium tersebut memiliki tingkat kelarutan yang baik dalam air sehingga proses inhibisi beras menjadi lebih optimal (Sirisoontarak *et al.*, 2016).

Metode yang umum digunakan saat pemberian stres kalsium berupa perendaman atau penyemprotan sudah diterapkan sejak lama. Metode ini dilakukan dengan cara merendam atau menyemprot beras dengan menambahkan larutan kalsium yang memiliki konsentrasi berbeda serta lama perendaman yang telah ditetapkan. Selama proses ini perlu memerhatikan suhu yang diberikan kemudian dilanjutkan dengan perlakuan pengeringan (Mrideula *et al.*, 2015). Akan tetapi sejauh ini, penelitian pemberian stres kalsium pada beras merah selama perkecambahan hanya difokuskan pada pengukuran kandungan fitokimia dan peningkatan kadar kalsiumnya. Masih belum ditemukan kajian mengenai pengaruhnya terhadap sifat fisikokimia dan akumulasi kalsium pada beras merah. Oleh sebab itu, pada penelitian kali ini dilakukan analisis pengaruh penambahan

kalsium pada beras merah terhadap karakteristik fisikokimia dan akumulasi kalsium dengan alat germinator tersirkulasi parsial.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan adanya penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh penambahan jenis kalsium dan lama perkecambahan terhadap karakteristik fisikokimia pada perkecambahan beras merah.
2. Membandingkan pengaruh penambahan jenis kalsium dan lama perkecambahan terhadap akumulasi kalsium pada beras merah.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu memberikan informasi dari hasil analisis pada penambahan jenis kalsium terhadap karakteristik fisikokimia dan akumulasi kalsium pada perkecambahan beras merah.

**PENGARUH PEMBERIAN JENIS KALSIMUM SELAMA PERKECAMBAHAN
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN AKUMULASI KALSIMUM
PADA BERAS MERAH**

VIANDRA AFIERI RISKY
NPM.21033010055

INTISARI

Perkecambahan merupakan proses perendaman biji-bijian di dalam air sehingga terjadi reaktivasi pada metabolisme biji yang mengakibatkan munculnya radikula dan bulu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan jenis kalsium dan lama perkecambahan terhadap karakteristik fisikokimia dan membandingkan pengaruh penambahan jenis kalsium selama perkecambahan terhadap akumulasi kalsium pada beras merah. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan dua faktor dan dua kali ulangan. Faktor I yaitu jenis kalsium (tanpa Ca, 2,89% CaCl_2 , dan 2,89% $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{CaO}_6$) dan faktor II yaitu lama perkecambahan (24 dan 48 jam). Analisis data menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*), uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) 5%, uji *independent t-test*, serta Korelasi *Pearson*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Adanya ketiga perlakuan tersebut menunjukkan bahwa terdapat interaksi pada panjang kecambah dan warna kekuningan (b^*) terhadap jenis kalsium dan lama perkecambahan; namun tidak terdapat interaksi nyata pada kadar pati, amilosa, amilopektin, aktivitas enzim α -amilase, warna kecerahan (L), warna kemerahan (a^*), *swelling power*, kelarutan, *profil pasting*, tekstur, kadar kalsium, dan kelarutan kalsium. Perkecambahan dengan pemberian jenis kalsium dapat mengakumulasi kalsium hingga 10-18 kali lipat, namun retensi kalsium mengalami penurunan saat pencucian sebesar 25% pada 2,89% CaCl_2 dan 14% pada 2,89% $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{CaO}_6$.

Kata Kunci: Beras Merah, Perkecambahan, Kalsium Klorida, Kalsium Laktat.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan Jenis Kalsium Selama Perkecambahan Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Akumulasi Kalsium Pada Beras Merah” dengan baik. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan proposal penelitian ini adalah untuk memenuhi persyaratan kurikulum yang harus dijalani dalam memperoleh gelar Tingkat Sarjana Strata-1 di Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan proposal penelitian ini tidak sedikit hambatan yang dilalui oleh penulis. Namun penulis menyadari bahwasanya kelancaran dalam penyusunan proposal ini tidak lain berkat bantuan, dorongan, dan bimbingan dari orang tua, dosen pembimbing, dan teman-teman semua. Sehingga hambatan tersebut dapat teratasi dan proposal penelitian ini dapat terselesaikan. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini tidak lupa penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sekaligus Dosen Pembimbing 1 yang telah bersedia membimbing serta memberikan kritik dan saran kepada penulis.
2. Dr. Rosida, S.TP., M.P selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si selaku Dosen Pembimbing 2 yang sudah meluangkan waktu untuk melakukan bimbingan, memberikan saran, dukungan, serta arahan kepada penulis.
4. Prof. Azis Boing Sitanggang, S. TP., M. Sc selaku Dosen Pembimbing 3 yang bersedia membimbing serta memberikan kritik dan saran kepada penulis.
5. Luqman Agung Wicaksono, S.TP., M. P dan Dr. Muhammad Alfid Kurnianto, S.Pi., M. Si selaku Dosen Penguji yang telah bersedia menguji serta memberikan kritik dan saran kepada penulis.

6. Prof. Dr. Ir. Sri Winarti, M. P dan Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M. Kes selaku dosen penguji lisan yang telah bersedia menguji serta memberikan kritik dan saran kepada penulis.
7. Orang Tua tercinta (Ibu Sri dan Ayah Hari) dan adik tersayang (Adik Furqon), yang telah memberikan semangat dalam segala keadaan dan dukungan tanpa henti baik berupa finansial, moral, dan spiritual.
8. Kepada Kenyo, May, Frisca, Kartini, dan Neviana selaku orang terdekat yang sudah kebersamaan dari semester awal sampai akhir, memberikan semangat dan dukungan selama penulis mengerjakan skripsi.
9. Kepada rekan penelitian penulis Sellyda, Nadia, dan Kak Jefri yang telah membantu kelancaran selama penelitian berlangsung.
10. Kepada Daniel Baskara Putra (Hindia), sebagai idola penulis melalui karya yang diciptakan memberikan motivasi, semangat, dan tetap kuat menjalani segala keadaan. Melalui lirik “Tak ada yang tahu, kapan kita mencapai tuju dan percayalah bukan urusanmu untuk menjawab itu. Besok mungkin kita sampai”, pesan yang selalu tersemat di setiap perjalanan penelitian ini.
11. Teman-teman Teknologi Pangan angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan dan bantuan pada penulis.
12. Semua pihak yang telah membantu berjalannya penyusunan proposal penelitian.

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan penyusunan proposal penelitian selanjutnya.

Surabaya, 30 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Permasalahan	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
A. Beras Merah.....	4
B. Proses Perkecambahan (<i>Germinasi</i>).....	6
C. Perlakuan Jenis Kalsium	8
D. Landasan Teori	12
E. Hipotesis	14
BAB III.....	15
A. Tempat dan Waktu Penelitian	15
B. Bahan Penelitian	15
C. Alat Penelitian	15
D. Metode Penelitian	16
1. Rancangan Penelitian	16
2. Variabel Penelitian	17
a. Variabel Peubah berubah.....	17
b. Variabel Tetap.....	18
c. Paramater yang diamati	18
d. Prosedur Penelitian	19
BAB IV	21
A. Panjang Kecambah	21
B. Kadar Pati	23
C. Amilosa dan Amilopektin	25
D. Aktivitas Enzim α -Amilase	28
E. Warna	30
F. <i>Swelling power</i>	35
G. Kelarutan.....	37
H. <i>Profil pasting</i>	38
I. Tekstur.....	42
J. Kadar dan Kelarutan Kalsium	45
K. Analisis Korelasi <i>Pearson Product Moment</i> (r)	47
BAB V	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Beras	4
Gambar 2. Beras Merah.....	5
Gambar 3. Struktur Beras Merah.....	6
Gambar 4. Digram Alir Tahapan Perkecambahan Beras merah.....	20
Gambar 5. Grafik hubungan antara pemberian jenis kalsium dan lama perkecambahan terhadap panjang kecambah beras merah	22
Gambar 6. Grafik hubungan antara pemberian jenis kalsium dan lama perkecambahan terhadap parameter warna kekuningan (b^*) pada kecambah beras merah	33
Gambar 7. Nilai rata-rata RVA pada perlakuan kontrol dengan perbedaan lama perkecambahan	41
Gambar 8. Nilai rata-rata RVA pada perlakuan kalsium klorida 2,89% dengan perbedaan lama perkecambahan.....	41
Gambar 9. Nilai rata-rata RVA pada perlakuan kalsium laktat 2,89% dengan perbedaan lama perkecambahan.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Kandungan Gizi Beras Merah dan Beras Putih	5
Tabel 2. Asupan Kalsium Harian yang direkomendasikan berdasarkan usia	11
Tabel 3. Pedoman Derajat Hubungan	17
Tabel 4. Tabel Kombinasi Perlakuan dari Faktor I dan Faktor II	18
Tabel 5. Nilai rata-rata panjang kecambah dengan perlakuan pemberian jenis kalsium dan lama perkecambahan.....	21
Tabel 6. Nilai rata-rata kadar pati pada perkecambahan dengan perlakuan pemberian jenis kalsium.....	24
Tabel 7. Nilai rata-rata kadar pati pada perkecambahan dengan perlakuan lama perkecambahan	25
Tabel 8. Nilai rata-rata amilosa dan amilopektin pada perkecambahan dengan perlakuan pemberian jenis kalsium	26
Tabel 9. Nilai rata-rata amilosa dan amilopektin pada perkecambahan dengan perlakuan lama perkecambahan	27
Tabel 10. Nilai rata-rata aktivitas enzim α -amilase pada perkecambahan dengan perlakuan pemberian jenis kalsium	28
Tabel 11. Nilai rata-rata amilosa dan amilopektin pada perkecambahan dengan perlakuan lama perkecambahan	29
Tabel 12. Nilai rata-rata parameter warna L dan a^* pada perkecambahan dengan perlakuan jenis kalsium.....	31
Tabel 13. Nilai rata-rata parameter warna L dan a^* pada perkecambahan dengan perlakuan lama perkecambahan	31
Tabel 14. Nilai rata-rata warna kekuningan (b^*) dengan perlakuan pemberian jenis kalsium dan lama perkecambahan	33
Tabel 15. Nilai rata-rata <i>swelling power</i> pada perkecambahan dengan perlakuan pemberian jenis kalsium.....	35
Tabel 16. Nilai rata-rata <i>swelling power</i> pada lama perkecambahan	36
Tabel 17. Nilai rata-rata kelarutan pada perkecambahan dengan perlakuan pemberian jenis kalsium.....	37
Tabel 18. Nilai rata-rata kelarutan pada perkecambahan dengan perlakuan lama perkecambahan	37
Tabel 19. Nilai rata-rata parameter <i>profil pasting</i> pada perkecambahan dengan perlakuan pemberian jenis kalsium	39
Tabel 20. Nilai rata-rata parameter <i>profil pasting</i> pada perkecambahan dengan perlakuan lama perkecambahan	39
Tabel 21. Nilai rata-rata tekstur pada perkecambahan dengan perlakuan pemberian jenis kalsium.....	42
Tabel 22. Nilai rata-rata tekstur pada perkecambahan dengan perlakuan lama perkecambahan	43
Tabel 23. Nilai rata-rata kedua kelompok terhadap kadar kalsium.....	45
Tabel 24. Nilai rata-rata kedua kelompok terhadap kelarutan kalsium	46
Tabel 25. Hasil uji korelasi pearson pada seluruh parameter.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Prosedur Analisis Fisikokimia Pada Beras merah	59
Lampiran 2.	Hasil Perkecambahan	63
Lampiran 3.	Perhitungan Konsentrasi Penambahan Kalsium	64
Lampiran 4.	Perhitungan Pemakaian NaOCl 0,1%	66
Lampiran 5.	Data analisis panjang kecambah.....	67
Lampiran 6.	Data analisis kadar pati.....	67
Lampiran 7.	Data analisis kadar amilosa	69
Lampiran 8.	Data analisis amilopektin.....	70
Lampiran 9.	Data analisis aktivitas enzim α -amilase	71
Lampiran 10.	Data analisis warna.....	72
Lampiran 11.	Data analisis <i>swelling power</i>	75
Lampiran 12.	Data analisis kelarutan.....	76
Lampiran 13.	Data analisis <i>profil pasting</i>	77
Lampiran 14.	Data analisis tekstur.....	83
Lampiran 15.	Data analisis kalsium	88
Lampiran 16.	Analisis Korelasi.....	90
Lampiran 17.	Hasil Uji Tekstur.....	91
Lampiran 18.	Hasil Uji Kalsium dan Kelarutan Kalsium.....	92
Lampiran 19.	Dokumentasi Penelitian.....	93