

**KUALITAS FISIK ES KRIM YANG DITAMBAHKAN BERBAGAI
KONSENTRASI BUBUK KOPI ROBUSTA JANGKAT**

SKRIPSI

**DINA AMANDA
E10019041**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2024**

KUALITAS FISIK ES KRIM YANG DITAMBAHKAN BERBAGAI KONSENTRASI BUBUK KOPI ROBUSTA JANGKAT

Dina Amanda, dibawah bimbingan
Dr. Ir. Endri Musnandar, M.S⁽¹⁾, Metha Monica, S.Pi., M.P⁽²⁾

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bubuk kopi Robusta Jangkat terhadap kualitas fisik es krim dan mengetahui persentase konsentrasi terbaik dari bubuk kopi Robusta Jangkat yang digunakan untuk menghasilkan es krim yang baik. Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu susu sapi sebanyak 2,5 liter, Bubuk Kopi Robusta Jangkat sebanyak 25,5 gr, gula pasir, tepung maizena, dan SP. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga total seluruh unit perlakuan ada 20 unit. Perlakuan terdiri dari P0 = Ice Cream Mix (ICM) + 0% (Kontrol) Bubuk Kopi Robusta Jangkat (BKRJ), P1= ICM + 1% BKRJ, P2 = ICM+2% BKRJ, P3= ICM+3% BKRJ dan P4= ICM+4% BKRJ. Peubah yang diamati yaitu pH, *overrun*, dan waktu leleh. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan *Duncan Multiple Range Test*. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat memberi pengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH ($P_0 = 5,35 \pm 0,06$, $P_1 = 5,30 \pm 0,00$, $P_2 = 5,15 \pm 0,06$, $P_3 = 5,15 \pm 0,06$, $P_4 = 5,13 \pm 0,05$), *overrun* ($P_0 = 34,35 \pm 1,12$, $P_1 = 39,96 \pm 1,90$, $P_2 = 40,47 \pm 2,80$, $P_3 = 43,13 \pm 1,42$, $P_4 = 43,20 \pm 1,46$) dan waktu leleh es krim ($P_0 = 27,31 \pm 0,96$, $P_1 = 26,50 \pm 0,89$, $P_2 = 23,74 \pm 0,74$, $P_3 = 22,10 \pm 0,41$, $P_4 = 21,56 \pm 1,00$) masing-masing yaitu semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk kopi pada es krim maka nilai pH dan waktu leleh akan semakin menurun akan tetapi nilai *overrun* es krim semakin meningkat. Kesimpulan penelitian adalah sifat fisik masih dikatakan baik.

¹⁾ Pembimbing Utama

²⁾ Pembimbing Pendamping

KUALITAS FISIK ES KRIM YANG DITAMBAHKAN BERBAGAI
KONSENTRASI BUBUK KOPI ROBUSTA JANGKAT

OLEH
DINA AMANDA
E10019041

Telah Diuji Di Hadapan Tim Penguji

Pada hari Rabu tanggal 20 Desember 2023 dan dinyatakan Lulus

Ketua : Dr. Ir. Endri Musnandar, M. S.

Sekretaris : Metha Monica, S.Pi., M.P.

Anggota : 1. Dr. Ir. Suryono M.Si.

2. Ir. Haris Lukman, M.Si.

3. Dr. Ir. Raguati, M. P.

Menyetujui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Endri Musnandar, M.S.
NIP. 195909261986031004

Metha Monica, S.Pi, M. P.
NIP. 19711002200604200

Mengetahui:

Wakil Dekan BAKSI

Ketua Jurusan Peternakan

Prof. Dr. Ir. Syafwan, M.Sc.
NIP. 196902071993031003

Dr. Bayu Rosadi, S.Pt., M.Si.
NIP. 197212101999031003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul “ Kualitas Fisik Es krim yang Ditambahkan Berbagai Konsentrasi Bubuk Kopi Robusta Jangkat” adalah karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam bentuk daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.

Jambi, Desember 2023

Dina Amanda

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Dina Amanda lahir di Tanjung Berugo, pada tanggal 1 Juni 2002. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Sarnubi dan Ibu Siti Suaibah. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 88/VI Bangko V pada tahun 2013, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 01 Merangin pada tahun 2016, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Merangin pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis pernah menjadi Sekretaris Wilayah I Sumatera Ikatan Senat Mahasiswa Peternakan Indonesia, Bendahara OK RPB Dolphin, Asisten Dosen Mata Kuliah Biologi dan menjadi Sekretaris KOHATI Himpunan Mahasiswa Islam Fakultas Peternakan Pada tahun 2021-2022. Penulis mengikuti kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama 1 bulan di Peternakan Bapak Reza yang dimulai pada tanggal 01 September sampai dengan 01 Oktober 2022 di Desa Sungai Duren, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi dan melaksanakan program Magang pengganti KKN selama 2 bulan yang dimulai pada tanggal 07 Januari sampai dengan 07 Maret 2023 di PT. Charoen Pokphand Jaya Farm 2 Jambi yang berlokasi di Jl. Raya Lintas Timur Jambi-Palembang Km 14, Desa Suka Damai, Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi.

Jambi, Desember 2023

Dina Amanda

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW. Skripsi yang berjudul “Kualitas Fisik Es Krim Yang Ditambahkan Berbagai Konsentrasi Bubuk Kopi Robusta Jangkat” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) di Fakultas Peternakan Universitas Jambi.

Skripsi ini tidak dapat selesai tanpa adanya bantuan dari beberapa pihak baik bantuan secara materi maupun dukungan motivasi serta pemikiran yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, terkasih dan tersayang yaitu Bapak Sarnubi dan Ibu Siti Suaibah orang hebat yang selalu menjadi penyemangat penulis dari kerasnya dunia. Terimakasih untuk semua doa dan memberikan segalanya hingga penulis sampai pada titik ini, tak lupa kakakku tersayang Vera ereza S.Gz. Adikku tersayang Nisa Al Fitri, Bobi Pratama dan Kakek Nenekku tercinta.
2. Dr. Ir. Agus Budiansyah, M.S selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Jambi beserta jajarannya, seluruh Staf Dosen Pengajar dan Pegawai di Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
3. Bapak Dr. Ir. Endri Musnandar, M.S. selaku pembimbing utama dan Ibu Metha Monica S. Pi., M.P. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan waktu, tenaga untuk membimbing penulis serta arahan selama penelitian dan juga telah memberikan dukungan dan motivasi selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
4. Bapak Alm. Dr. Ir. Ardi Novra, M.P. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memotivasi dan memberi arahan selama perkuliahan
5. Tim penguji Bapak Dr. Ir. Suryono M.Si., Bapak Ir. Haris Lukman, M.si., dan Ibu Dr. Ir. Raguati, M.P. yang telah banyak memberikan saran dan masukan demi kesempatan skripsi ini.

6. Seseorang yang baik Rahmad Aditya, A.Md.M yang telah sabar menemani, membantu dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan perkuliahan hingga pada saat ini.
7. Tim Penelitian dan seperjuangan Ahmad Jumadil Akhir Siregar, Rahmanda dan Wilky Yehezkiel Malau yang sudah banyak membantu selama penelitian.
8. Teman-teman Sedulur Erika, Santa, Eva, Deby, Maria, Iin, dan Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Fakultas Peternakan yang sudah banyak membantu dan memberi dukungan selama kuliah di Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
9. Teman-teman satu Angkatan 2019 Fakultas Peternakan Universitas Jambi yang telah banyak membangun selama proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi.
10. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis. Semoga Allah SWT membalas dengan memudahkan urusan kita, Aamiin.

Jambi, Desember 2023

Dina Amanda

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Susu	4
2.2. Kopi Robusta Jangkat	5
2.3. Es Krim	7
2.4. Nilai pH	8
2.5. Overrun	9
2.6. Waktu Leleh	10
BAB III. MATERI DAN METODA	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Materi Penelitian	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Rancangan Penelitian	13
3.5. Peubah yang Diamati	13
3.6. Analisis Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Nilai pH Es Krim	15
4.2. Nilai Overrun Es Krim	16
4.3. Waktu Leleh Es Krim	17
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1. Kesimpulan	19
5.2. Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Rata-rata Susu Sapi	4
2. Syarat Mutu Es Krim (SNI 01-3713-1995)	8
3. Nilai pH Susu Sapi dan Bubuk Kopi Robusta Jangkat	15
4. Rataan Nilai pH, Nilai Overrun dan Waktu Leleh Es Krim Susu Sapi Dengan Penambahan Bubuk Kopi Robusta Jangkat	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kopi Robusta Jangkat	6
2. Tahapan Pembuatan Es Krim Kopi Robusta Jangkat.....	12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Ragam Nilai pH Es Krim Susu Sapi	24
2. Analisis Ragam Nilai Overrun Es Krim Susu Sapi.....	27
3. Analisis Ragam Nilai Waktu Leleh Es Krim Susu Sapi	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Susu sapi merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih yang diperoleh melalui proses pemerahan dengan teknik yang benar serta kandungan alami susu tidak ditambah maupun dikurangi oleh sesuatu apapun dan belum mendapatkan perlakuan apapun kecuali pendinginan (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Susu mempunyai sifat lebih mudah rusak dibandingkan dengan hasil ternak lainnya sehingga penanganan susu harus tepat dan cepat. Susu adalah salah satu bahan pangan yang mengandung zat-zat makanan yang penting bagi manusia, yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral.

Untuk mencegah kerusakan dan memperpanjang daya simpan dapat dilakukan pengolahan terhadap susu, salah satunya adalah es krim. Es krim adalah produk pangan beku yang dibuat melalui kombinasi proses pembekuan dan agitasi pada bahan-bahan yang terdiri dari susu dan produk susu, pemanis, penstabil, pengemulsi, serta flavor (Padaga dan Sawitri, 2005). Es krim dibuat dengan membekukan dan mencampur bahan baku secara bersama-sama (Sinurat et al., 2006).

Menurut Praja (2015) bahan pengisi adalah bahan tambahan makanan untuk meningkatkan mutu produk yang dibuat. Penambahan bahan pengisi bertujuan untuk menghasilkan variasi rasa dan menambah kandungan gizi es krim. Bahan pengisi yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah kopi robusta Jangkat. Jenis kopi Robusta Jangkat mempunyai ciri-ciri khas baik dari segi bentuk, aroma, hingga rasanya dari rupanya, kopi Robusta Jangkat terlihat bulat dan penuh dari segi aroma kopi Robusta Jangkat lebih beraroma seperti kacang-kacangan karena mengandung rendah asa dari segi rasanya, kopi Robusta Jangkat lebih pahit karena mengandung kafein yang lebih tinggi dan seperti kacang-kacangan ketika diseruput sampai habis (Al Ihkam, 2021).

Permasalahan yang sering timbul pada proses pembuatan es krim adalah Kualitas es krim ditentukan oleh beberapa faktor antara lain pH, overrun dan waktu leleh. Menurut Oksilia (2012) pH merupakan kadar keasaman dari es krim,

overrun merupakan peningkatan volume es krim karena adanya udara yang terperangkap di dalam adonan es krim, serta waktu leleh adalah waktu yang diperlukan es krim untuk dapat mempertahankan bentuk tekstur dan lama waktu meleleh sempurna pada suhu ruang.

Menurut Sunnanti et al., (2013) umumnya kopi arabika memiliki pH lebih rendah dibandingkan kopi robusta. Kopi arabika memiliki pH sekitar 4,85-5,15 dan kopi robusta memiliki pH 5,25-5,40. Hasil penelitian Rantesuba (2017) menyatakan bahwa Es krim kopi yang dibuat menggunakan kopi Toraja jenis robusta (*Coffea canephora*) memiliki waktu leleh yaitu 36,8-45,6 menit, es krim kopi memiliki nilai overrun yaitu 26-32,6% yang artinya belum memenuhi standar baik untuk skala industri maupun skala rumah tangga. Sedangkan Menurut Badan Standarisasi Nasional (1995) es krim yang berkualitas baik memiliki overrun 70 - 100% untuk es krim normal, dan untuk industri rumah tangga overrun 35 - 50% yang disebut dengan es krim lunak. Sedangkan, bahwa kisaran waktu meleleh yang baik pada es krim adalah 15-25 menit. Kualitas es krim yang baik menjadi salah satu yang mempengaruhi tingkat kesukaan masyarakat. Pemakaian kopi pada es krim yang pernah diteliti (Rantesuba, 2017) yaitu menggunakan ekstrak kopi dengan konsentrasi 8%, 10%, 12%, dan 14%. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan konsentrasi bubuk kopi yang lebih kecil yaitu 1%, 2%, 3%, dan 4%. Dengan penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat diharapkan kualitas fisik es krim menjadi lebih bagus.

Berdasarkan latar belakang diatas, akan dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kualitas fisik es krim.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan kopi Robusta Jangkat terhadap kualitas fisik es krim.
2. Mengetahui persentase konsentrasi terbaik dari kopi Robusta Jangkat yang digunakan untuk menghasilkan es krim yang baik.

1.3. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan kopi Robusta Jangkat terhadap kualitas fisik es krim serta menambah variasi baru dalam pembuatan es krim.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Susu

Susu adalah cairan yang berasal dari pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya dan dipergunakan sebagai bahan makanan yang sehat. Susu sapi berasal dari sapi perah yang merupakan sumber protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Zat-zat gizi yang terkandung dalam susu terdapat dalam perbandingan yang sempurna. Karakteristik susu sapi yang baik yaitu memiliki warna putih kekuningan dan tidak tembus cahaya Menurut (Hadiwiyoto,1994).

Komposisi susu lebih lengkap dari pada bahan pangan lain, artinya komponen yang dibutuhkan oleh tubuh semuanya terdapat dalam susu. Komposisi yang utama adalah protein, lemak, laktosa, mineral dan air. Komposisi Rata-rata Susu Sapi .ldapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komposisi Rata-rata Susu Sapi

Komposisi	Rata-rata (%)
Protein	3,6
Lemak	3,7
Gula (Laktosa)	4,8
Mineral (Abu)	0,7
Air	87,2
Total Padatan	13,0

Sumber: Hadiwiyoto, 1994

Menurut SNI No. 3144.1: 2011 tentang syarat mutu susu segar. Susu segar yang baik adalah yang dapat memenuhi syarat kandungan gizi dan keamanan dalam pangan sehingga baik untuk dikonsumsi. Memperoleh susu yang berkualitas baik harus diperhatikan dengan beberapa faktor yaitu dalam kebersihan dan sanitasi kandang hewan sapi, kesehatan hewan, dan alat yang digunakan saat pemerahan (Navyanti dan Adriyani, 2015).

Susu sapi segar tidak dapat bertahan lama disuhu ruang karena pertumbuhan bakteri pada susu sapi segar dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti pada suhu ruang (Arini, 2017:120). Hal ini dibuktikan melalui penelitian Fitri et al., (2013) yang menyatakan bahwa penentuan kesegaran susu

menggunakan Time Temperature Indicator (TTI) berbasis ekstrak kunyit didasarkan pada pengamatan nilai pH, bau dan total mikroba yang telah dilakukan di suhu ruang memperoleh hasil yaitu 2 jam pertama susu dalam kondisi segar, 2-4 jam kondisi susu masih segar, dan kondisi susu tidak segar setelah terpapar suhu ruang lebih dari 4 jam. Selain itu, menurut Muslim et al., (2013:36), nilai gizi tinggi yang dimiliki oleh susu mengakibatkan susu menjadi media pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Meningkatnya aktivitas bakteri yang mengubah komposisi laktosa didalam susu sapi menjadi asam laktat mengakibatkan susu sapi menjadi asam dan tidak dapat dikonsumsi.

2.2. Kopi Robusta Jangkat

Azizah et al. (2019) menyatakan bahwa, kopi (*Coffea sp*) merupakan tanaman yang sering dikonsumsi sebagai minuman yang diperoleh dari seduhan kopi dalam bentuk bubuk, dan yang banyak dijumpai di pasaran berasal dari dua spesies yaitu kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan kopi Robusta (*Coffea canephora*). Klasifikasi tanaman kopi menurut Tim Karya Tani (2018) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub-Kingdom	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rubiales
Family	: Rubiaceae
Genus	: Coffea
Sub-genus	: Euocoffea
Spesies	: <i>Coffea arabica</i> L, <i>Coffea canephora</i> , <i>Coffea liberica</i> .

Menurut Taufan (2019), Kabupaten Merangin merupakan penghasil kopi terbesar di Provinsi Jambi. Kondisi alam di wilayah Jangkat sangat mendukung untuk menghasilkan kopi robusta dengan kualitas terbaik karena terletak diatas pegunungan bukit barisan dengan kondisi topografi yang berbukit-bukit, dikelilingi gunung-gunung dan hutan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) pada ketinggian 800-1000 meter diatas permukaan laut. Suhu udara di Jangkat rata-rata 18°C dengan kelembapan 80 %, kondisi yang ideal untuk pertumbuhan

tanaman kopi robusta. Tanaman kopi robusta memiliki daun oval dengan ujung meruncing. Daun robusta tumbuh pada batang secara berselang seling. Selain itu, daun juga tumbuh di ranting pada bidang yang sama. Ukuran buah robusta lebih kecil daripada buah kopi arabika. Kulit buah ketika muda berwarna hijau dan berubah menjadi merah ketika matang. Buah kopi robusta pada kondisi matang tetap menempel pada tangkai tanaman dan tidak berjatuh seperti tanaman arabika. Biji robusta memiliki bentuk cenderung bulat dan ukurannya lebih kecil daripada kopi arabika yang lebih lebar, pipih dan bertekstur halus. Bentuk kopi robusta dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kopi Robusta Jangkat

Jenis kopi Robusta Jangkat mempunyai ciri-ciri khas baik dari segi bentuk, aroma, hingga rasanya. Dari rupanya, kopi Robusta Jangkat terlihat bulat dan penuh. Dari segi aroma kopi Robusta Jangkat lebih beraroma seperti kacang-kacangan karena mengandung rendah asam. Dari segi rasanya, kopi Robusta Jangkat lebih pahit karena mengandung kafein yang lebih tinggi dan seperti kacang-kacangan ketika diseruput sampai habis (Al Ihkam, 2021).

Syarat mutu kopi bubuk yaitu memiliki kadar air maksimum sebanyak 8%, kadar abu maksimum 6%, kealkalian abu (ml/100 gr) 57 - 66, kadar air dihitung dari bahan kering 20-36%, logam berbahaya (-) negatif, keadaan rasa, bau dan warna dalam keadaan normal (Badan Standardisasi Nasional, 1994).

Manfaat kopi yaitu mengurangi resiko kanker payudara. Dua puluh studi yang dilakukan di seluruh dunia menunjukkan bahwa kopi mengurangi risiko diabetes tipe 2 hingga 50%. Kopi bisa menyembuhkan migrain, hal ini telah dibuktikan dalam sebuah penelitian bahwa 200 gram kafein dapat menyembuhkan penyakit migrain. Kopi bisa mencegah penyakit batu empedu.

Batu empedu disebabkan adanya lendir yang berada dalam kantong empedu mengeras dan zat xanthine (terdapat dalam kafein) dapat mengurangi lendir tersebut. Kopi dapat mencegah penyakit diabetes karena mengandung asam klorogenik yang dapat membantu mencegah resistensi dari hormon yang merupakan gejala dari penyakit diabetes (Suryanto, 2012).

2.3. Es Krim

Es krim adalah makanan beku yang dibuat dari produk sapi perah seperti krim dan sejenisnya. Es krim adalah jenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diijinkan (Hartatie, 2011). Es krim dapat dikatakan sebagai salah satu jenis makanan yang sangat populer di dunia dan sangat digemari semua kalangan. Es krim juga sangat baik untuk kesehatan karena kaya akan nutrisi dan termasuk makanan dengan gizi tinggi. Komposisi terbesar es krim adalah susu yang merupakan sumber protein dan energi yang dapat membantu pertumbuhan (Chan, 2008).

Kandungan gizi dalam es krim yaitu kalsium, fosfor, protein, vitamin, dan mineral. Kalsium dan fosfor pada es krim dapat menjaga kepadatan massa tulang, pencegahan osteoporosis, kanker, serta hipertensi. Kandungan protein diperlukan tubuh untuk perbaikan jaringan otot. Kandungan nutrisi es krim berasal dari susu yaitu vitamin A, D, K dan B12. Vitamin A berperan untuk mata. Vitamin K membuka sel darah yang tersumbat sedangkan vitamin B12 meningkatkan memori dan sistem saraf. Kandungan gizi dalam 100 g es krim adalah karbohidrat 20,6 g, protein 4 g, dan lemak 12,5 g (Astawan, 2008).

Badan Standarisasi Nasional Indonesia (1995), lemak yang terkandung dalam es krim yaitu minimal 5%, sedangkan es krim yang beredar dipasaran memiliki kadar lemak sebesar 6,52%. Syarat mutu bahan baku pembuatan es krim harus melalui pertimbangan Badan Standarisasi Nasional tahun 1995 yang mencakup kadar lemak, sukrosa, protein, jumlah padatan, bahan tambahan makanan, cemaran logam, cemaran arsen dan cemaran mikroba. Es krim terdiri

dari 62 – 68% air, 32 – 38% bahan padat dan udara (Malaka, 2007). Syarat mutu es krim berdasarkan SNI 01-3713-1995 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Es Krim (SNI 01-3713-1995)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
	– Penampakan	-	Normal
	– Bau	-	Normal
	– Rasa	-	Normal
2	Lemak	% b/b	Minimum 5,0
3	Gula dihitung sebagai sukrosa	% b/b	Minimum 8,0
4	Protein	% b/b	Minimum 2,7
5	Jumlah padatan	% b/b	Minimum 3,4
6	Bahan tambahan makanan:		
	– Pewarna tambahan	-	Negative
	– Pemans buatan	-	
	– Pemantap dan pengemulsi	-	
7	Cemaran logam:		
	– Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 1,0
	– Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimum 20,0
8	Arsen (As)	mg/kg	Maksimum 0,5
9	Cemaran mikroba:		
	– Angka lempeng total	Koloni/g	Maksimum 2,0 x 10 ⁵
	– MPN Coliform	APM/g	< 3
	– Salmonella	Koloni/25 g	Negative
	– Listeria SPP	Koloni/25 g	Negative

Sumber: Standar Nasional Indonesia 01-3713-1995 (1995).

2.4. Nilai pH Es Krim

Nilai pH merupakan indikator yang digunakan untuk menentukan tingkat asam dan basa pada es krim. Nilai pH yang terlalu rendah akan membuat rasa es krim menjadi asam sehingga dapat menurunkan palatabilitas es krim tersebut. Keasaman yang terlalu tinggi pada es krim tidak dikehendaki karena ini dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas es krim yaitu kekentalannya meningkat, mengurangi pengembangan (overrun), dan dapat menimbulkan cita rasa yang tidak disukai (Marshall dan Arbuckle, 2000). Menurut Arbuckle (1986), adonan es krim yang normal memiliki nilai pH sebesar 6,30.

Es krim merupakan bahan makanan yang berasal dari susu sapi, nilai pH normal untuk es krim yg menggunakan Bahan Padatan Tanpa Lemak (BPTL)

adalah 6,35 (Arbuckle, 1986). Nilai pH es krim digunakan untuk mengetahui nilai keasaman yang dimiliki oleh es krim (Marshall dan Arbuckle, 2000).

Kopi yang mendominasi pada wilayah Indonesia saat ini ialah kopi Robusta. Komponen-komponen dalam kopi memiliki karakteristik yang berbeda. Menurut Sunnanti et al., (2013) umumnya kopi arabika memiliki pH lebih rendah dibandingkan kopi robusta. Kopi arabika memiliki pH sekitar 4,85-5,15 dan kopi robusta memiliki pH 5,25-5,40.

2.5. Overrun

Overrun adalah jumlah peningkatan volume yang disebabkan karena masuknya udara ke dalam campuran es krim. Gelembung-gelembung udara yang terbentuk keberadaannya dapat dipertahankan karena diselubungi oleh lapisanlapisan globula lemak dalam sistem emulsi. Tanpa adanya overrun, maka es krim akan berbentuk gumpalan massa yang berat dan tidak menarik untuk dimakan. Overrun dapat dihasilkan karena pengocokan yang dilakukan ketika proses pembekuan berlangsung. Karena pengocokan udara dapat masuk dalam campuran es krim sehingga meningkatkan volume adonan es krim. Overrun yang baik berkisar antara 60-100%. Es krim yang baik mempunyai overrun 80% dengan kadar lemak 12-14% (Widiantoko, 2011). Sedangkan menurut Badan Standarisasi Nasional (1995) es krim yang berkualitas baik memiliki overrun 70 - 100% untuk es krim normal, dan untuk industri rumah tangga overrun 35 - 50% yang disebut dengan es krim lunak.

Menurut Rantesuba (2017) dalam Skripsinya menyatakan bahwa es krim kopi memiliki nilai overrun yaitu 26-32,6% yang artinya belum memenuhi standar baik untuk skala industri maupun skala rumah tangga. Es krim yang memiliki overrun rendah cenderung memiliki kecepatan leleh lebih lama, karena es krim yang memiliki overrun rendah mengindikasikan bahwa terdapat banyak padatan di dalamnya sehingga untuk meleleh membutuhkan waktu lebih lama. Es krim dengan overrun tinggi memiliki banyak gelembung udara dan akan terlepas dengan melelehnya es krim (Filiyanti et al., 2013).

Overrun mencerminkan kemampuan pembuihan dan kemantapan buih yang berkaitan dengan penurunan tegangan permukaan pada sistem yang terdiri

atas udara dan air, yang disebabkan absorpsi oleh molekul protein. Molekul protein yang fleksibel seperti beta-kasein dapat secara cepat mengurangi tegangan permukaan sehingga memberikan daya buih yang baik sedangkan protein globular yang terutama sebagai penyusun protein nabati sulit untuk mengurangi tegangan permukaan sehingga memberikan daya buih yang rendah (Sathe, 1982).

2.6. Waktu Leleh

Waktu leleh identik dengan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna (Malaka, 2014). Menurut Rantesuba (2017) dalam Skripsinya menyatakan bahwa es krim kopi ini diperoleh waktu leleh yaitu 36,8-45,6 menit sehingga telah memenuhi Standar Nasional Indonesia. Menurut Muse dan Hartel (2004) waktu leleh es krim dipengaruhi oleh jumlah udara yang terperangkap dalam bahan campuran es krim, kristal es yang terbentuk, serta kandungan lemak di dalamnya. Hal serupa juga dikemukakan oleh Arbuckle (1986) yang menyatakan bahwa salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim yaitu bahan penstabil, tujuan utama penggunaan bahan penstabil pada es krim adalah untuk menghasilkan kehalusan dan tekstur yang baik untuk mengurangi pembentukan kembali kristal es krim selama penyimpanan, menghasilkan keseragaman produk dan menghambat pelelehan

Menurut Naruki dan Kanoni (1992) es krim yang berkualitas menunjukkan cukup resisten terhadap pelelehan. Pelelehan yang sangat lambat tidak dikehendaki karena mencerminkan adanya stabilizer yang berlebihan atau pengolahan adonan yang tidak memadai. Es krim yang baik mempunyai waktu meleleh antara 15-20 menit pada suhu kamar, es krim yang mudah meleleh atau yang terlalu keras tidak disukai oleh konsumen (Kartika, 2008).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi yang akan berlangsung dari tanggal 03 November 2022 sampai dengan tanggal 05 November tahun 2022.

3.2. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu susu sapi sebanyak 2,5 liter, Kopi Robusta Jangkat sebanyak 25,5 gr , gula pasir, tepung maizena, dan SP. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, pH meter, mixer, timbangan, termometer, kompor, freezer, baskom, pisau, panci, sendok, stopwatch, saringan, pengaduk, blender, gelas ukur, kertas label, plastik dan cup.

3.3 Metode Penelitian

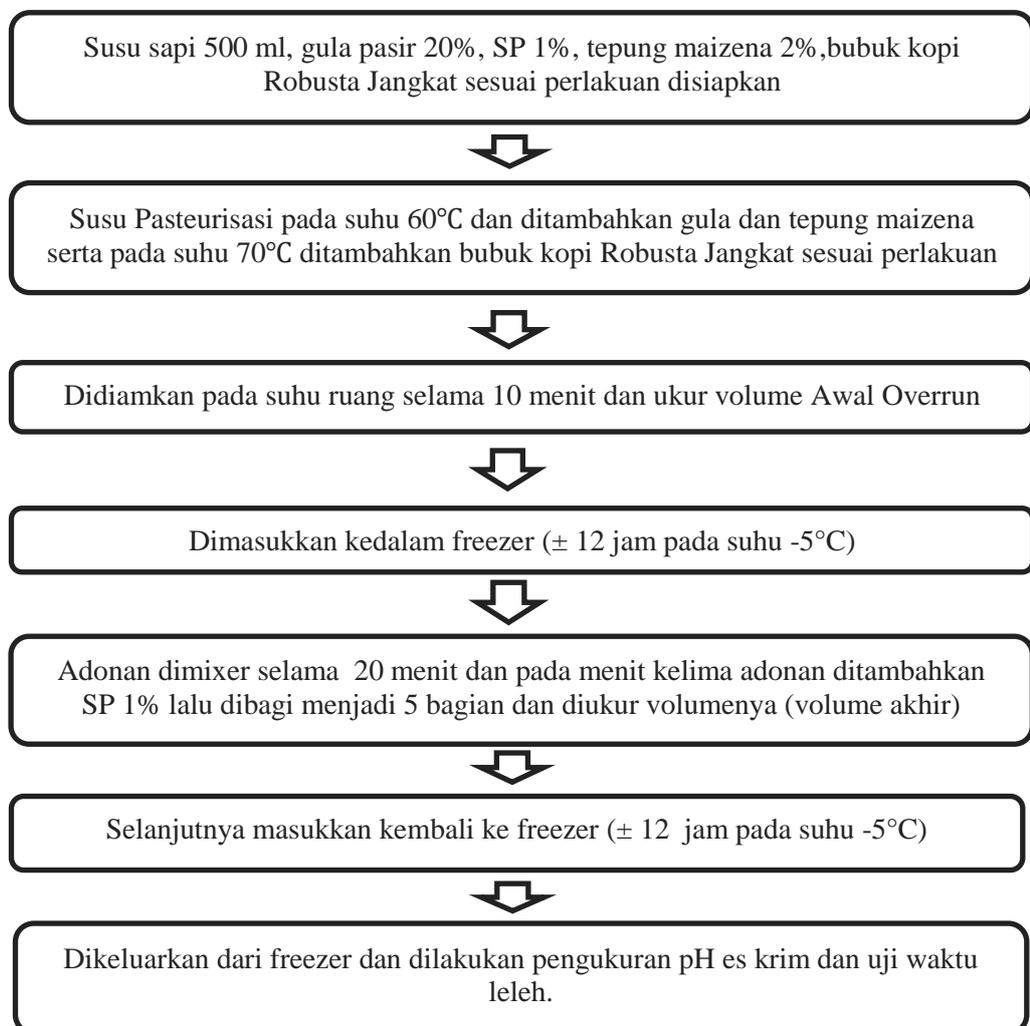
Penelitian menggunakan metode experiment dengan menggunakan bahan utama susu sapi. Proses pembuatan es krim dilakukan berdasarkan metode Susilawati *et al.* (2014) dengan beberapa modifikasi, adalah sebagai berikut :

1. Bahan-bahan yang harus di siapkan yaitu susu sapi 500 ml (tiap perlakuan), gula pasir 20%, SP 1%, tepung maizena 2%, bubuk kopi Robusta Jangkat sesuai perlakuan disiapkan
2. Setelah bahan tadi disiapkan kemudian dimasukkan kedalam wadah dan susu dipasteurisasi sampai suhu 60°C kemudian ditambahkan gula 20%, tepung maizena 2% dan ditambahkan bubuk kopi Robusta Jangkat pada suhu 70°C
3. Setelah itu diangkat dan dibiarkan selama 10 menit pada suhu ruang dan ukur volume awal overrun.
4. Kemudian disimpan ke dalam freezer selama \pm 12 jam pada suhu -5°C.
5. Setelah \pm 4 jam kemudian es krim dikeluarkan dari dalam freezer dan dilakukan pengadukan kembali dengan mixer selama 5 menit dan

ditambahkan Sp 1% kemudian dimixer selama 15 menit supaya adonan menjadi lembut dan mengembang Setelah itu dari masing-masing perlakuan dibagi menjadi 5 bagian dan dimasukkan ke dalam cup es krim dan diukur volumenya (volume akhir).

6. Selanjutnya es krim disimpan kembali ke dalam freezer selama ± 12 jam pada suhu -5°C untuk proses pematangan.
7. Setelah itu es krim dikeluarkan dari freezer dan dilakukan pengukuran pH es krim dan uji waktu leleh.

Tahapan pembuatan es krim susu sapi dengan bubuk kopi Robusta Jangkat dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tahapan Pembuatan Es Krim Kopi Robusta Jangkat

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga total seluruh unit perlakuan ada 20 unit. Perlakuan adalah penggunaan ekstrak kopi, yang terdiri dari :

P0 : Tanpa penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat

P1 : penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat 1%

P2 : penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat 2%

P3 : penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat 3%

P4 : penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat 4%

Model matematika RAL menurut Steel dan Torrie (1993) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = hasil pengamatan (respon) pengaruh perlakuan ke-i, ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum (rata-rata populasi)

α_i = pengaruh dari faktor perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = 1, 2, 3 dan 4

j = 1, 2, 3, 4 dan 5

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah nilai pH, nilai overrun dan waktu leleh es krim.

a. Nilai pH (Hadiwiyoto, 1994)

Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan batang katoda ke dalam sampel es krim yang telah mencair, maka secara otomatis pH meter elektronik akan menunjukkan besarnya pH sampel yang telah diuji. Sebelum pH meter elektronik digunakan, ujung katoda indikator terlebih dahulu dicuci dengan aquades, selanjutnya pH meter tersebut dikalibrasi dengan memasukkan ujung katoda indikator larutan buffer 4 dan 7. Setelah pH meter dikalibrasi kemudian dilakukan pengukuran pH terhadap sampel dengan cara

mencelupkan batang katoda ke dalam sampel selama 5-10 menit, setelah itu pH meter akan membaca nilai pH.

b. Overrun (Goff dan Hartel, 2013) :

Pengukuran overrun dilihat dari pengembangan es krim antara sebelum perlakuan dan setelah diproses. Pengukuran overrun dilakukan dengan cara adonan es krim sebelum dan sesudah diproses dalam mixer diukur volumenya dengan menggunakan gelas ukur, kemudian hasil yang diperoleh dimasukkan dalam rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Overrun} = \frac{\text{volume akhir} - \text{volume awal}}{\text{volume awal}} 100\%$$

c. Waktu leleh (Simanungkalit *et al.*, 2016)

Untuk mengukur waktu leleh es krim, dilakukan dengan cara es krim dikeluarkan dari cup dan ditempatkan pada piring datar. Setelah itu es krim dibiarkan mencair sempurna pada suhu ruang kemudian diukur waktunya mulai dari es krim diletakkan di piring sampai meleleh sempurna dengan menggunakan stopwatch.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan *Duncan Multiple Range Test* (Steel dan Torrie, 1993).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh bahan pangan. Nilai pH susu sapi dan bubuk kopi Robusta Jangkat dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 3. Nilai pH susu sapi dan bubuk kopi Robusta Jangkat

Bahan	Nilai
pH susu sapi	6,5
pH bubuk kopi robusta Jangkat	5,44

Tabel 3 memperlihatkan bahwa nilai pH susu sapi yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 6,5. Hal ini sesuai dengan pendapat SNI (Standar Nasional Indonesia) 3141.1: 2011 syarat mutu susu sapi segar mempunyai pH 6,3 – 6,8. Bila pH menjadi 6 dapat disebabkan karena kolostrum. Nilai pH bubuk kopi Robusta Jangkat pada penelitian ini sebesar 5,44 dan berada dalam kondisi sedikit asam.

Setelah dilakukan penelitian penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat ke dalam es krim dengan masing-masing perlakuan, maka didapatkan nilai rata-rata pH, nilai overrun dan waktu leleh es krim seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Nilai pH, Nilai Overrun dan Waktu Leleh Es Krim Susu Sapi dengan Penambahan Bubuk Kopi Robusta Jangkat

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4
Nilai pH	5,35±0,06 ^A	5,30±0,00 ^A	5,15±0,06 ^B	5,15±0,06 ^B	5,13±0,05 ^B
Overrun	34,35±1,12 ^a	39,96±1,90 ^b	40,47±2,80 ^{bc}	43,13±1,42 ^c	43,20±1,46 ^c
Waktu Leleh	27,31±0,96 ^a	26,50±0,89 ^a	23,74±0,74 ^b	22,10±0,41 ^c	21,56±1,00 ^c

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

4.1. Nilai pH Es Krim

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan bubuk kopi robusta Jangkat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH es krim susu sapi

(Lampiran 1). Kopi Robusta Jangkat merupakan kopi yang tergolong asam, sehingga semakin banyak pemberian kopi robusta Jangkat pada es krim maka nilai pH akan semakin menurun.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pH es krim pada perlakuan P0 dan P1 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan P2, P3 dan P4, sedangkan P2, P3 dan P4 tidak berbeda nyata. Nilai pH pada kopi Robusta Jangkat adalah 5,44. Penggunaan bubuk kopi Robusta Jangkat ke dalam pembuatan es krim membuat nilai pH es krim akan berubah menjadi asam atau menurun. Perbandingan penelitian oleh Yuksel et al (2017) pada pembuatan es krim dengan penambahan bubuk teh hijau (Green Tea Powder = GTP) dengan persentasi yang berbeda membuat nilai pH es krim menurun, namun penurunan nilai pH tersebut memberikan hasil yang tidak signifikan.

4.2. Nilai Overrun Es Krim

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan bubuk kopi robusta Jangkat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap *overrun* es krim susu sapi (Lampiran 2). Semakin tinggi level konsentrasi bubuk kopi yang ditambahkan pada pembuatan es krim susu sapi maka *overrun* akan semakin meningkat. Hal ini berarti diduga karena tekstur bubuk kopi yang kasar sehingga menyebabkan banyaknya udara yang masuk ke dalam es krim sehingga es krim menjadi semakin mengembang dan juga partikel kopi yang halus sehingga memudahkan udaramasuk ke dalam es krim.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa nilai *overrun* es krim pada perlakuan P0 berbeda nyata dari P1, P2, P3 dan P4. P1 dan P2 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan P3 dan P4. P3 dan P4 tidak berbeda nyata. Adapun peningkatan *overrun* es krim yang berbeda dan tidak berbeda akibat peningkatan volume yang disebabkan masuknya udara ke dalam campuran es krim. Hal ini sesuai dengan pendapat (Malaka, 2014) yang menyatakan *overrun* merupakan pertambahan volume es krim setelah proses pengadukan dengan banyaknya udara yang masuk saat pembuihan sehingga terjadi penambahan volume. Nilai *overrun* semua perlakuan pada penelitian ini sudah memenuhi kisaran *overrun* yang baik, sesuai dengan standar yang ditetapkan Badan Standar Nasional (1995) yaitu

sebesar 30-50% Menurut Puspitasari et al. (2015) *overrun* yang rendah (< 30%) akan membuat es krim beku menjadi keras, sedangkan *overrun* yang tinggi (> 140%) menyebabkan es krim menjadi terlalu lunak.

4.3. Waktu Leleh Es Krim

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan bubuk kopi robusta Jangkat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) terhadap waktu leleh es krim susu sapi (Lampiran 3). Semakin tinggi level konsentrasi bubuk kopi yang ditambah pada pembuatan es krim susu sapi maka waktu leleh akan semakin cepat. Hal ini diduga disebabkan karena ukuran partikel bubuk kopi Robusta kasar, dimana es krim yang banyak bubuk kopi halus lebih cepat mencair sedangkan bubuk kopi yang kasar tidak cepat mencair. Hal ini sesuai dengan pendapat Muse dan Hartel (2004) menyatakan bahwa kecepatan waktu leleh es krim dipengaruhi beberapa faktor seperti banyaknya udara yang masuk, adanya kristal es dan pembentukan jaringan oleh globula lemak selama pembekuan.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa waktu leleh es krim pada perlakuan P0 dan P1 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dari P2, P3 dan P4. P2, P3 dan P4 tidak berbeda nyata. Adanya perbedaan antar perlakuan ini disebabkan karena presentase kopi yang digunakan tidak terlalu jauh sementara presentase bahan-bahan yang lain sama. Waktu leleh es krim hasil penelitian ini berada di bawah standar waktu leleh es krim yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (1995) yaitu kisaran waktu leleh yang baik pada es krim adalah 15-25 menit, kecuali pada perlakuan P2, P3 dan P4. Hasil penelitian Yuksel et al. (2017) menunjukkan bahwa semakin banyak bubuk teh hijau yang ditambahkan pada pembuatan es krim sehingga membuat es krim menjadi cepat meleleh, namun kecepatan waktu leleh tersebut tidak memberi hasil yang signifikan. Waktu leleh yang dihasilkan sangat berhubungan erat dengan nilai *overrun*, semakin tinggi nilai *overrun* maka semakin cepat waktu leleh es krim. Hasil penelitian ini sependapat dengan Saputri et al (2015) bahwa pembuatan es krim fungsional dengan bahan baku soyghurt dan susu rendah lemak, semakin tinggi nilai *overrun* yang dihasilkan maka waktu leleh es krim fungsional semakin cepat. Padaga dan Sawitri (2005) disitasi Saputri et al. (2015) menyatakan bahwa adanya udara

dalam adonan akan membentuk rongga-rongga udara yang akan segera terlepas bersamaan dengan melelehnya es krim. Makin banyak rongga udara menyebabkan es krim cepat menyusut dan meleleh pada suhu ruang. Muse dan Hartel (2004) menyatakan bahwa kecepatan waktu leleh es krim dipengaruhi beberapa faktor seperti banyaknya udara yang masuk, adanya kristal es dan pembentukan jaringan oleh globula lemak selama pembekuan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan bubuk kopi Robusta Jangkat sampai taraf 4% menghasilkan nilai *overrun* meningkat dan menurunkan waktu leleh serta pH, namun *overrun* dan waktu leleh sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (BSN) kecuali pH.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memperkecil konsentrasi penambahan bubuk kopi dalam pembuatan es krim susu sapi guna untuk meningkatkan nilai pH, memperlambat waktu leleh dan menghasilkan *overrun* yang sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (BSN).

DAFTAR PUSTAKA

- Al Ihkam, F. 2021. Pemberdayaan petani kopi robusta oleh dinas peternakan dan perkebunan di Kecamatan Jangkat Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. Program Studi Pembangunan dan Pemberdayaan. Institut Pemerintahan Dalam Negeri Jatinangor.
- Arini, L. D. D. 2017. Pengaruh pasteurisasi terhadap jumlah koloni bakteri pada susu segar dan UHT sebagai upaya menjaga kesehatan. *Indonesian Journal On Medical Science*. 4(1), 119-132.
- Arbuckle, W.S. 1986. *Ice Cream*. The AVI Publishing Company. Inc. Westport. Connecticut.
- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Azizah, Z. S., Misfadhila dan T. S. Oktoviani. 2019. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol bubuk kopi olahan tradisional Sungai Penuh Kerinci dan teh Kayu Aro menggunakan metode DPPH (1,1-Difenil2-Pikrilhidrazil). *Jurnal Farmasi Higea*. 11(2), 105-112.
- Badan Standardisasi Nasional. 1994. SNI 01-3542-1994. Kopi Bubuk. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 01-3713. Es Krim. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. 2011. SNI 3141.1:2011 Susu Segar Bagian 1: Sapi. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Belitz, H. D and W. Grosch. 1987. *Food Chemistry*. Springer-verlag Berlin. Germany.
- Chan. 2008. *Membuat Ice Cream*. Agromedia Pustaka: Jakarta
- Filiyanti, I., D.R. Affandi., and B.S. Amanto. 2013. Kajian penggunaan susu tempe dan ubi jalar ungu sebagai pengganti susu skim paada pembuatan es krim nabati berbahan dasar santan kelapa. *Jurnal Teknosains Pangan* 2(2), 57-65.
- Fitri, D. T., M. A. Hidayat, dan B. Kuswandi. 2013. Aplikasi time-temperature indicator berbasis ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) untuk monitoring kualitas susu pada suhu ruang. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*. 1-5.
- Goff, H. D., Hartel, R. W. 2013. *Ice Cream*. Edisi 7. Springer, New York.

- Hadiwiyoto. S. 1994. Teori dan prosedur pengujian mutu susu dan hasil olahannya. Liberty, Yogyakarta.
- Hartatie, E. S. 2011. Kajian formulasi (bahan baku, bahan pemantap) dan metode pembuatan terhadap kualitas es krim. Jurnal Gamma, , Vol. VII.
- Kartika. R, 2008. Sifat fisik dan kimia es krim yogurt sinbiotik selama penyimpanan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Bobor. Bogor.
- Malaka, R. 2010. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Susu. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Malaka, R. 2014. Teknologi Aplikatif Pengolahan Susu. Brilian Internasional. Surabaya.
- Marshall R.T dan Arbuckle W.S. Ice Cream. Chapman and Hall. New York : 2000.
- Muse, M. R and R. W. Hartel. 2004. Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness. Journal Dairy Science. 87:1-10.
- Muslim, C., L. C. Hawa, dan B. D. Argo. 2013. Pasteurisasi non-termal pada susu sapi segar untuk inaktivasi bakteri staphylococcus aureus berbasis Pulse Electric Field (PEF). Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. 1(1): 35-49.
- Naruki, S. dan Kanoni.B., 1992. Kimia dan Teknologi Hasil Hewani I. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Navyanti, F., dan Andriyani, R. 2015. Higinie sanitasi, kualitas fisik Dan bakteriologi susu sapi segar perusahaan susu X Di Surabaya: Vol. 8, No.1 : Hal 26-47.
- Oksilia, M. A. Syafutri dan E. Lidiasari. 2012. Karakteristik es krim hasil modifikasi dengan formulasi bubur timun Suri (Cucumis melo L.) dan Sari Kedelai. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 1 (1). 23.
- Padaga, M dan M. E. Sawitri. 2005. Es Krim Yang Sehat. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Praja, D. I. 2015. Zat Aditif Makanan: Manfaat Dan Bahayanya. Garudhawaca.
- Puspitasari, D., Purwadi dan I. Thohari. 2015. Pengaruh tingkat penggunaan daging Siwalan (*Borassus flabellifer*) terhadap kualitas es krim ditinjau dari overrun, total padatan, kadar lemak dan mutu organoleptik. Artikel Ilmiah. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang. 1–10.

- Rantesuba, N. A. 2017. Pengaruh penambahan sukrosa terhadap karakteristik organoleptik, waktu leleh, dan overrun es krim rasa kopi. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Saputri, E., E. Rossi dan U. Pato. 2015. Pembuatan es krim fungsional dengan bahan baku soyghurt dan susu rendah lemak production. *Jom Faperta*. 3(1): 161-174.
- Sathe, S.K. ; S.S. Deshpande dan D.K.Salunkhe 1982. Functional properties of winged bean (*Phosphocarpus*) tetragonolobus (LDC) proteins. *Journal of Food Science* 47:85-509.
- Simanungkalit, H., Indriyani, & Ulyarti. 2016. Kajian pembuatan es krim dengan penambahan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi : Seri Sains*, 18 (1): 20-26.
- Sinurat, E., Murdinah., S.B,U Bagus. 2006. Sifat fungsional formula kappa dan karaginan dengan gum. *Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 1 (1): 1-8.
- Steel, R.G.D and J.H. Torrie. 1993. Prinsip Dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan B. Sumantri. Cetakan ke-3, PT Gramedia, Jakarta.
- Sunnanti, S. Cut dan M. Said. 2013. Pengaruh kopi robusta dan kopi arabika terhadap perubahan pH saliva (in Vitro). *Fakultas Kedokteran. Universitas Syiah Kuala*. 5(1) : 475-541.
- Suryanto, E. 2012. *Fitokimia Antioksidan*. Penerbit Putra Media Nusantara. Surabaya.
- Susilawati, S., Nurainy, F., & Nugraha, A. W. 2014. Pengaruh penambahan ubi jalar ungu terhadap sifat organoleptik es krim susu kambing peranakan etawa [The Influence of Purple Sweet Potato Increment Organoleptic Characteristic of Goat Milk Ice Cream of Etawa Generation]. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 19(3), 243-256.
- Taufan, A. 2019. Analisis usaha olahan kopi merel “MADRAS COFFEE” Di Desa Muara Madras Kecamatan Jangkat Kabupaten Merangin. *Ekopendia*, 4(1), Hal 1-12.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2018. *Rahasia Sukses Budidaya Kopi*. Cetakan-1. Nuansa Aulia, Bandung.
- Widiantoko, R.K., Yunianta. 2011. Pembuatan es krim tempe-jahe (kajian proporsi bahan dan penstabil terhadap sifat fisik , kimia dan organoleptik). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Yuksel, A.K., Yuksel, M., Sat, I.G., 2017. Determination of Certain Physicochemical Characteristics and Sensory Properties of Green Tea Powder (Matcha) Added Ice Creams and Detection of Their Organic Acid and Mineral Contents. *Gida / J. Food* 42, 116–126.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Ragam Nilai pH Es Krim Susu Sapi Berdasarkan perlakuan

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata	sd
	1	2	3	4			
P0	5,40	5,40	5,30	5,30	21,40	5,35	0,06
P1	5,30	5,30	5,30	5,30	21,20	5,30	0,00
P2	5,20	5,20	5,10	5,10	20,60	5,15	0,06
P3	5,10	5,20	5,20	5,10	20,60	5,15	0,06
P4	5,10	5,20	5,10	5,10	20,50	5,13	0,05
JUMLAH					104,30		

$$\begin{aligned}
 \text{a. Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r.t} \\
 &= \frac{104,30^2}{4.5} \\
 &= \frac{10878.49}{20} \\
 &= 543,92
 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total (JKT)} &= \sum (Y_{ij})^2 - \text{FK} \\
 &= (5,40^2 + 5,40^2 + 5,30^2 + 5,30^2 + 5,30^2 + 5,30^2 + 5,30^2 + \\
 &\quad 5,30^2 + 5,20^2 + 5,20^2 + 5,10^2 + 5,10^2 + 5,10^2 + 5,20^2 + \\
 &\quad 5,20^2 + 5,10^2 + 5,10^2 + 5,20^2 + 5,10^2 + 5,10^2) - 543,92 \\
 &= 544,13 - 543,92 \\
 &= 0,21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \left(\sum \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} \right) - \text{FK} \\
 &= \frac{(21,40)^2 + (21,20)^2 + (20,60)^2 + (20,60)^2 + (20,50)^2}{4} - 543,92 \\
 &= \frac{457,96 + 449,44 + 424,36 + 424,36 + 420,25}{4} - 543,92 \\
 &= \frac{2176,37}{4} - 543,92
 \end{aligned}$$

$$= 54,09 - 543,92$$

$$= 0,17$$

$$\text{JK Galat(JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$= 0,21 - 0,17$$

$$= 0,04$$

c. Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}}$$

$$= \frac{0,17}{4}$$

$$= 0,04$$

$$\text{KT Galat (KTG)} = \frac{\text{JKG}}{\text{dbg}}$$

$$= \frac{0,04}{15}$$

$$= 0,002$$

$$\text{d. F Hitung (} F_{hit} \text{)} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

$$= \frac{0,04}{0,002}$$

$$= 16,80$$

Tabel ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel		Ket
					0.05	0.01	
PERLAKUAN	4	0.17	0.04	16.80	3.06	4.89	**
GALAT	15	0.04	0.002				
TOTAL	19	0.21					

Ket ; ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01)

$$\text{Uji Lanjut Duncan Simpangan baku} = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,002}{4}} = 0,0005$$

Tabel SSR dan LSR

Jarak perbandingan(Perlakuan)		2	3	4	5
SSR	0,05	3,01	3,16	3,25	3,31
LSR	0,05	0,08	0,08	0,08	0,08
SSR	0,01	4,17	4,35	4,46	4,55
LSR	0,01	0,10	0,11	0,11	0,11

Perbandingan Antar Perlakuan

Nilai Rata-rata	P0	P1	P2	P3	P4
	5.35	5.30	5.15	5.15	5.13
P4 5.13	0.23	0.18	0.03	0.03	
P3 5.15	0.20	0.15	0.00		
P2 5.15	0.20	0.15			
P1 5.30	0.05				
P0 5.35					

Perbandingan Nilai Beda Nyata

Perlakuan	Nilai Beda	Nilai LSR 0,05	Nilai LSR 0,01	Kesimpulan
P0-P1	0,05	0,08	0,10	tn
P0-P2	0,20	0,08	0,11	**
P0-P3	0,20	0,08	0,11	**
P0-P4	0,23	0,08	0,11	**
P1-P2	0,15	0,08	0,10	**
P1-P3	0,15	0,08	0,11	**
P1-P4	0,18	0,08	0,11	**
P2-P3	0,00	0,08	0,10	tn
P2-P4	0,03	0,08	0,11	tn
P3-P4	0,03	0,08	0,10	tn

Keterangan : tn = berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

* = berbeda nyata ($P < 0,05$)

** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Perlakuan	Rataan	Notasi
P0	5,35	A
P1	5,30	A
P2	5,15	B
P3	5,15	B
P4	5,13	B

Lampiran 2. Nilai Overrun

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata	sd
	1	2	3	4			
P0	33,04	33,91	35,65	34,78	137,39	34,35	1,12
P1	37,61	41,03	39,32	41,88	159,83	39,96	1,90
P2	37,29	38,98	42,37	43,22	161,86	40,47	2,80
P3	41,67	42,50	43,33	45,00	172,50	43,13	1,42
P4	41,60	42,40	44,00	44,80	172,80	43,20	1,46
JUMLAH					804,38		

$$\begin{aligned}
 \text{a. Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r.t} \\
 &= \frac{804,38^2}{4.5} \\
 &= \frac{647034,86}{20} \\
 &= 32.351,743
 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total (JKT)} &= \sum (Y_{ij})^2 - \text{FK} \\
 &= (33,04^2 + 33,91^2 + 35,65^2 + 34,78^2 + 37,61^2 + 41,03^2 + 39,32^2 \\
 &\quad + 41,88^2 + 37,29^2 + 38,98^2 + 42,37^2 + 43,22^2 + 41,67^2 + \\
 &\quad 42,50^2 + 43,33^2 + 45,00^2 + 41,60^2 + 42,40^2 + 44,00^2 + 44,80^2) \\
 &\quad - 32.351,743 \\
 &= 32.610,02 - 32.351,743 \\
 &= 258,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \sum \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(137,39)^2 + (159,83)^2 + (161,86)^2 + (172,50)^2 + (172,80)^2}{4} - 258,28 \\
 &= \frac{18876,37 + 25545,33 + 26200,09 + 29756,25 + 29859,84}{4} - 258,28 \\
 &= \frac{130237,88}{4} - 258,28 \\
 &= 32.559,47 - 258,28 \\
 &= 207,73
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat(JKG)} &= \text{JKT}-\text{JKP} \\
 &= 258,3- 207,73 \\
 &= 50,55
 \end{aligned}$$

c. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} \\
 &= \frac{207,73}{4} \\
 &= 51,93
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Galat (KTG)} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbg}} \\
 &= \frac{50,55}{15} \\
 &= 3,37
 \end{aligned}$$

d. F Hitung (F_{hit}) = $\frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{51,93}{3,37} \\
 &= 15,41
 \end{aligned}$$

Tabel ANOVA

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel		Ket
					0.05	0.01	
PERLAKUAN	4	207.73	51.93	15.41	3.06	4.89	**
GALAT	15	50.55	3.37				
TOTAL	19	258.28					

Ket ; ** = berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Lanjut Duncan

$$\begin{aligned}
 \text{Simpangan Baku} &= \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{3,37}{4}} = 0,8425
 \end{aligned}$$

Tabel SSR dan LSR

Jarak perbandingan(Perlakuan)		2	3	4	5
SSR	0,05	3,01	3,16	3,25	3,31
LSR	0,05	2,76	2,90	2,98	3,04
SSR	0,01	4,17	4,35	4,46	4,55
LSR	0,01	3,83	3,99	4,09	4,18

Perbandingan Antar Perlakuan

Nilai Rata-rata	P4	P3	P2	P1	P0
	43.20	43.13	40.47	39.96	34.35
P0 34.35	8.85	8.78	6.12	5.61	
P1 39.96	3.24	3.17	0.51		
P2 40.47	2.73	2.66			
P3 43.13	0.08				
P4 43.20					

Perbandingan Nilai Beda Nyata

Perlakuan	Nilai Beda	Nilai LSR 0,05	Nilai LSR 0,01	Kesimpulan
P0-P1	5,61	2,76	3,83	**
P0-P2	6,12	2,90	3,99	**
P0-P3	8,78	2,98	4,09	**
P0-P4	8,85	3,04	4,18	**
P1-P2	0,51	2,76	3,83	tn
P1-P3	3,17	2,90	3,99	*
P1-P4	3,24	2,98	4,09	*
P2-P3	2,66	2,76	3,83	tn
P2-P4	2,73	2,90	3,99	tn
P3-P4	0,08	2,76	3,83	tn

Keterangan : tn = berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

* = berbeda nyata ($P < 0,05$)

** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Perlakuan	Rataan	Notasi
P0	34,35	a
P1	39,96	b
P2	40,47	bc
P3	43,13	c
P4	43,20	c

Lampiran 3. Waktu Lelehh

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata	sd
	1	2	3	4			
P0	26,07	27,03	28,03	28,12	109,25	27,31	0,96
P1	25,40	26,43	26,58	27,58	105,99	26,50	0,89
P2	23,15	23,04	24,35	24,40	94,94	23,74	0,74
P3	22,40	21,50	22,18	22,30	88,38	22,10	0,41
P4	22,30	20,31	21,20	22,44	86,25	21,56	1,00
JUMLAH					484,81		

$$\begin{aligned}
 \text{a. Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r.t} \\
 &= \frac{484,81^2}{4.5} \\
 &= \frac{235.040,74}{20} \\
 &= 11.752,04
 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total (JKT)} &= \sum (Y_{ij})^2 - \text{FK} \\
 &= (26,07^2 + 27,03^2 + 28,03^2 + 28,12^2 + 25,40^2 + 26,43^2 + 26,58^2 \\
 &\quad + 27,58^2 + 23,15^2 + 23,04^2 + 24,35^2 + 24,40^2 + 22,40^2 + \\
 &\quad 21,50^2 + 22,18^2 + 22,30^2 + 22,30^2 + 20,31^2 + 21,20^2 + 22,44^2) \\
 &\quad - 11.752,04 \\
 &= 11.868,62 - 11.752,04 \\
 &= 116,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK Perlakuan (JKP)} &= \left(\sum \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} \right) - FK \\
&= \frac{(109,25)^2 + (105,99)^2 + (94,94)^2 + (88,38)^2 + (86,25)^2}{4} - 116,58 \\
&= \frac{11.935,56 + 11.233,88 + 9013,60 + 7811,02 + 7439,06}{4} - 116,58 \\
&= \frac{47433,13}{4} - 116,58 \\
&= 11858,28 - 116,58 \\
&= 106,25
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK Galat (JKG)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
&= 116,58 - 106,25 \\
&= 10,33
\end{aligned}$$

c. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
\text{KT Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} \\
&= \frac{106,25}{4} \\
&= 26,56
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{KT Galat (KTG)} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbg}} \\
&= \frac{10,33}{15} \\
&= 0,69
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{d. F Hitung (} F_{\text{hit}}) &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\
&= \frac{26,56}{0,69} \\
&= 38,55
\end{aligned}$$

Tabel ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel		Ket
					0,05	0,01	
PERLAKUAN	4	106,25	26,56	38,55	3,06	4,89	**
GALAT	15	10,33	0,69				
TOTAL	19	116,58					

Ket; ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01)

Uji Lanjut Duncan

$$\begin{aligned} \text{Simpangan baku} &= \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,69}{4}} = 0,1725 \end{aligned}$$

Tabel SSR dan LSR

Jarak perbandingan(Perlakuan)		2	3	4	5
SSR	0,05	3,01	3,16	3,25	3,31
LSR	0,05	1,25	1,31	1,35	1,37
SSR	0,01	4,17	4,35	4,46	4,55
LSR	0,01	1,73	1,81	1,85	1,89

Perbandingan Antar Perlakuan

Nilai Rata-rata	P0	P1	P2	P3	P4
	27.31	26.50	23.74	22.10	21.56
P4 21.56	5.75	4.94	2.17	0.53	
P3 22.10	5.22	4.40	1.64		
P2 23.74	3.58	2.76			
P1 26.50	0.82				
P0 27.31					

Perbandingan Nilai Beda Nyata

Perlakuan	Nilai Beda	Nilai LSR 0,05	Nilai LSR 0,01	Kesimpulan
P0-P1	0.82	1.25	1.73	tn
P0-P2	3.58	1.31	1.81	**
P0-P3	5.22	1.35	1.85	**
P0-P4	5.75	1.37	1.89	**
P1-P2	2.76	1.25	1.73	*
P1-P3	4.40	1.31	1.81	**
P1-P4	4.94	1.35	1.85	**
P2-P3	1.64	1.25	1.73	*
P2-P4	2.17	1.31	1.81	*
P3-P4	0.53	1.25	1.73	tn

Keterangan : tn = berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

* = berbeda nyata ($P < 0,05$)

** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Perlakuan	Rataan	Notasi
P0	27.31	a
P1	26.50	a
P2	23.74	b
P3	22.10	c
P4	21.56	c