

LAPORAN PENELITIAN DOSEN



PEMANFAATAN KULIT SALAK PONDOH (*Salacca edulis*) SEBAGAI MINUMAN KESEHATAN

Tim Peneliti :

Ir. Muhami, MS, IPM, NIDN: 0306076001

Ir. Darti Nurani, MSi. IPM. NIDN: 0321076101

Ir. Syahril Makosim, MS, IPM, NIDN : 0328086601

Prof.Dr.Ir. Suhendar I. Sachoemar, MSi., NIDK: 8991020021

Dra. Indrati Sukmadi, MSc. NIDN: 0301095902

Surat Tugas Nomor :

No. : 030 / ST-PLT/PRPM-PP/ITI/VI/2024

Kontrak Penelitian :

No.: 004/KP-HI/PRPM-PP/ITI/VI/2024

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pemanfaatan Kulit Salak Pondoh (*Salacca edulis*)
Sebagai Minuman Kesehatan
Jenis Penelitian^{a)} :
Bidang Penelitian^{b)} : Teknologi Pangan
Tujuan Sosial Ekonomi^{c)} :
TKT : 5 (Lima)

Peneliti

a. Nama Lengkap : Ir. Muhami, MS, IPM.
b. NIDN : 0306076001
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Teknologi Industri Pertanian
e. Nomor HP : 08128258318
f. Alamat Surel (*e-mail*) : muhami@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Ir. Darti Nurani, MSi. IPM
b. NIDN : 0321076101
c. Institusi : Prodi Teknologi Industri Pertanian (PS-TIP)

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : Ir. Syahril Makosim, MS, IPM
b. NIDN : 0328086601
c. Institusi : Prodi Program Profesi Insinyur (PS-PPI)

Anggota Peneliti (3)

a. Nama Lengkap : Prof.Dr.Ir. Suhendar I. Sachoemar, MSi.
b. NIDK : 8991020021
c. Institusi : Prodi Teknologi Industri Pertanian (PS-TIP)

Anggota Peneliti (4)

a. Nama Lengkap : Dra. Indrati Sukmadi, MSc.
b. NIDK : 0301095902
c. Institusi : Prodi Tehnik Informatika (PS-IF)

Anggota Mahasiswa (1)

a. Nama Lengkap : Ridwan Miftahul Azizi
b. NIM : 1322000003
c. Program Studi : Teknologi Industri Pertanian

Anggota Mahasiswa (2)

a. Nama Lengkap : Asriati Dwi Rachmadani Susanto
b. NIM : 1322000013
c. Program Studi : Teknologi Industri Pertanian


Institusi Sumber Dana :

1. Institut Teknologi Indonesia (PRPM-ITI)
Dana : Rp 3.008.000 (*Tiga Juta Delapan Ribu Rupiah*)
Nomor Kontrak : 004/KP-HI/PRPM-PP/ITI/VI/2024
2., Mandiri
Dana : Rp. 6.992.000 (*Enam Juta Sembilan Ratus Sembilan Puluh
Dua Ribu Rupiah*)
Total Dana : Rp. 10.000.000,- (*Sepuluh Juta Rupiah*)

Kota Tangerang Selatan, 26 Agustus 2024

Mengetahui,

Ketua Tim Peneliti


Ketua Program Studi
(Ir Shinta Leonita, MSi.)
NIDN: 0322089006



(Ir. Muhami, MS.IPM.)
NIDN : 0306076001

Menyetujui,

Kepala

Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat


(Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc.,IPM)
NIDN: 0301036303

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul **“Pemanfaatan Kulit Salak Pondoh (*Salacca edulis*) Sebagai Minuman Kesehatan ”** dengan baik.

Penelitian ini sebagian didanai oleh Institut Teknologi Indonesia, yang disalurkan melalui Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat (PRPM).

Dengan selesainya penulisan laporan penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc. IPM., *Kepala Pusat Riset Dan Pengabdian Masyarakat (PRPM)*, yang telah menyetujui pendanaan penelitian ini
2. Ir. Shinta Leonita, STP. MSi, *Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian, ITI* yang telah mendukung penelitian ini
3. Prof. Ir. Krishna Mochtar, ST, MSCE, PhD, IPU, *Ketua Program Studi Program Profesi Insinyur*, yang telah mengizinkan dosennya menjadi tim pada penelitian ini.
4. Muhamad Soleh, S.Si, M.Kom, *Ketua Program Studi Informatika* yang telah mengizinkan dosennya menjadi tim pada penelitian ini.
5. Semua teman-teman dosen, yang telah membantu kelancaran penelitian ini.
6. Para tendik Prodi Teknologi Industri Pertanian, yang telah membantu kelancaran baik selama uji produk coba di laboratorium, maupun pengurusan administrasi.
7. Febi Fitri, Ridwan Miftahul Azizi dan Astriati Dwi Rachmadani Susanto, mahasiswa Prodi Teknologi Industri Pertanian, yang telah membantu mendapatkan bahan baku, pembuatan produk dan analisis.
8. Semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dari mulai persiapan, pelaksanaan hingga selesainya laporan ini.

Pada kesempatan kami menyampaikan permohonan maaf jika dalam pelaksanaan kegiatan ada aktivitas yang membuat pihak lain menjadi tidak nyaman. Kami menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kami mengharapkan kritik yang bersifat konstruktif untuk penyempurnaan

pelaksanaan kelanjutan penelitian ini. Kami berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk dosen, mahasiswa dan masyarakat umum.

Tangerang Selatan, 26 Agustus 2024

Tim Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB 3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	13
3.3 Prosedur Penelitian.....	13
3.4 Metode Penelitian.....	17
3.5 Analisis.....	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Penelitian Pendahuluan	13
4.2 Penelitian Utama	14
BAB 5 . KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran dan Rekomendasi	24
DAFTAR REFERENSI	25
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Fitokimia Kulit Salak.....	4
Tabel 2. Syarat Mutu Teh Kering SNI 3836:2013	6
Tabel 3. Nilai Uji Kesukaan Dalam Skala Hedonik.....	18
Tabel 4. Tekstur dan Warna Teh Kulit Salak Berdasarkan Suhu dan Waktu Pengerinan.....	13
Tabel 5. Hasil Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Waktu Pengerinan Pada Kadar Air Teh Kulit Salak	14
Tabel 6. Hasil Uji DMRT Pengaruh Suhu Pengerinan Pada Kadar Air Tek Kulit Salak.....	14
Tabel 7. Hasil Uji DMRT Pengaruh Waktu Pengerinan Pada Kadar Air Teh Kulit Salak.....	14
Tabel 8. Hasil Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Waktu Pengerinan Pada Nilai Kesukaan Rasa Minuman Teh Kulit Salak	16
Tabel 9. Hasil Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Waktu Pengerinan Pada Nilai Kesukaan Warna Teh Kulit Salak	17
Tabel 10. Hasil Uji DMRT Pengaruh Suhu Pengerinan Pada Nilai Uji Kesukaan Warna Pada Teh Kulit Salak	18
Tabel 11. Hasil Uji DMRT Pengaruh Interaksi Suhu dan Waktu Pengerinan Pada Nilai Kesukaan Warna Minuman Teh Kulit Salak.....	18
Tabel 12. Hasil Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Waktu Pengerinan Pada Nilai Kesukaan Aroma Minuman Teh Kulit Salak	19
Tabel 13. Rekapitulasi Data Hasil Analisis Statistik Pengaruh Suhu dan Waktu Pengerinan Pada Teh Kulit Salak.....	21
Tabel 14. Hasil Uji Kadar Total Fenol Teh Kulit Salak.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk dan Warna Buah Salak, Daging Salak, dan Biji Salak	3
Gambar 2. Bagan Alir Prosedur Penelitian	14
Gambar 3. Bagan Alir Prosedur Penelitian Pendahuluan	15
Gambar 4. Bagan Alir Prosedur Penelitian Utama	16
Gambar 5. Kurva Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Kadar Air Teh Kulit Salak.....	15
Gambar 6. Kurva Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Pada Rasa Minuman Teh Kulit Salak	16
Gambar 7. Kurva Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Pada Warna Teh Kulit Salak	18
Gambar 8. Kurva Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Pada Aroma Minuman Teh Kulit Salak	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Hasil Uji Kadar Air Teh Kulit Salak	27
Lampiran 2. Rekapitulasi Hasil Uji Kesukaan Rasa Minuman Teh Kulit Salak	30
Lampiran 3. Rekapitulasi Hasil Uji Kesukaan Warna Minuman Teh Kulit Salak	31
Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Uji Kesukaan Aroma Minuman Teh Kulit Salak	32
Lampiran 5. Kontrak Penelitian : Penelitian Dana Internal Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2024.....	33
Lampiran 6. Surat Tugas Penelitian	38

ABSTRAK

Kulit salak adalah salah satu limbah dari tanaman salak (*Salacca edulis*). Berdasarkan beberapa penelitian ternyata kulit salak mengandung senyawa flavadoid yang baik untuk kesehatan. Oleh karena itu pengolahan kulit salak menjadi teh herbal merupakan salah satu cara tidak hanya untuk mengurangi permasalahan limbah, tetapi juga memanfaatkan senyawa kimia yang terkandung dalam kulit salak. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan suhu dan waktu pengeringan yang terbaik pada pembuatan teh kulit salak. Kriteria teh yang baik baik dari penelitian ini adalah berdasarkan uji organoleptik tertinggi dan kadar air teh masih memenuhi SNI 3836-2013. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan dua factor. Faktor pertama yaitu suhu pengeringan (A), yang terdiri atas 60 °C(a₁), 65 °C (a₂), dan 70 °C (a₃). Faktor kedua yaitu waktu pengeringan (B), yang terdiri atas 4 jam (b₁), 5 jam (b₂), dan 6 jam (b₃). Analisis untuk semua perlakuan yang dilakukan yaitu uji kadar air dan uji organoleptik. Metoda uji organoleptik menggunakan uji kesukaan hedonic dengan kriteria rasa, warna dan aroma dari minuman teh kulit salak. Hasil terbaik berdasarkan kadar air dan nilai kesukaan akan dianalisis total fenol. Berdasarkan data penelitian dapat disimpulkan bahwa teh kulit salak dihasilkan dari perlakuan suhu penyimpanan 60 °C(a₁) dan waktu pengeringan 4 jam (b₁). Teh kulit salak tersebut sudah memenuhi syarat SNI, yaitu kadar air 5,28% (< 8%) dan total fenol 20,2% (> 5,2%). Nilai kesukaan minuman teh kulit salak hasil perlakuan a₁b₁ yaitu warna 3,60 (biasa – suka); aroma 3,20 (biasa – suka); rasa 3,27 (biasa – suka)

Kata kunci : *Teh Kulit Salak, suhu pengeringan, waktu pengeringan,*

BAB 1.

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Salak (*Salacca edulis*) termasuk famili Palmae berbentuk perdu, tumbuh menjadi rumpun yang rapat, dengan buah bersisik menyerupai sisik ular. Konsumen umumnya menyukai salak yang daging buahnya tebal, rasanya manis dan bijinya kecil. Kriteria seperti ini dipenuhi oleh salak kultivar Pondoh. Buah salak terdiri atas kulit, daging dan biji. Pada umumnya daging buah salak dikonsumsi dalam keadaan segar, tetapi ada juga yang dikonsumsi dalam bentuk produk olahan. Beberapa olahan buah salak antara lain manisan atau asinan salak, kripik salak, dan dodol salak. Kulit dan biji salak menjadi limbah yang akan menjadi limbah padat. Data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2022 dan tahun 2023 menginformasikan bahwa produksi buah salak di pulau Jawa cenderung meningkat dari tahun (2018-2022), yaitu 628.844 ton pada tahun 2018 dan 767.000 ton pada tahun 2022. Dengan peningkatan produksi buah salak, maka limbah yang berupa kulit salak juga meningkat.

Kulit salak berpotensi untuk dijadikan produk pangan khususnya sebagai pangan kesehatan. Hal ini dikarenakan kulit salak mengandung senyawa flavanoid yang berfungsi sebagai antioksidan (Dhyanaputri *et al.*, 2016). Menurut Kanon (2012) senyawa flavonoid dalam teh kulit salak dapat menurunkan kadar gula darah. Uji fitokimia menunjukkan bahwa sampel kulit buah salak mengandung senyawa flavonoid, tanin dan sedikit alkaloid.

Teh adalah salah satu jenis minuman yang banyak disukai dan dikonsumsi masyarakat. Teh mengandung antioksidan yang dipercaya masyarakat sebagai minuman penyegar dan menyehatkan. Pengolahan teh secara umum melibatkan proses pengeringan untuk memperpanjang masa simpannya. Kondisi pengeringan setiap bahan berbeda-beda tergantung jenis bahan dan kadar air bahan awal. Kondisi pengeringan dapat berpengaruh pada kandungan senyawa aktif dalam bahan yang dikeringkan, sehingga dapat mempengaruhi citarasa minuman teh yang dihasilkan. Jika kulit salak akan dijadikan minuman teh, permasalahannya

belum diketahui kondisi pengeringan yang tepat agar menghasilkan minuman teh yang disukai panelis.

Penelitian tentang pembuatan minuman teh kulit salak telah dilakukan oleh Anjani dkk dengan menambahkan pandan wangi dan kayu manis. kemudian Karta dkk melakukan penelitian tentang minuman teh kulit salak dengan menambahkan kayu secang dan Saragih dkk menambahkan jahe, daun salam, kayu manis, melati dan sereh pada pembuatan minuman teh kulit salak. Dari ketiga penelitian tersebut minuman teh kulit salak dengan tanpa penambahan rasa tidak disukai oleh panelis.

Salah satu syarat mutu minuman teh untuk rasa harus khas dari bahan bakunya. Penelitian pembuatan minuman teh kulit salak dilakukan oleh Afriansyah, (2016) dengan melakukan proses pengeringan secara dua tahap yaitu pengeringan dengan sinar matahari dan pengeringan dengan alat pengering. Pada penelitian ini perlakuan mengacu pada penelitian Afriansyah, (2016), yang dimodifikasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan suhu dan waktu pengeringan yang terbaik pada pembuatan teh kulit salak. Kriteria teh yang baik baik dari penelitian ini berdasarkan uji organoleptik dan kadar air teh masih memenuhi SNI 3836-2013

1.2.Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan suhu dan waktu pengeringan yang terbaik pada pembuatan teh kulit salak. Kriteria teh yang baik baik dari penelitian ini adalah berdasarkan uji organoleptik tertinggi dan kadar air teh masih memenuhi SNI 3836-2013.

1.3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan untuk memanfaatkan limbah khususnya kulit salak menjadi produk pangan kesehatan. Teh kulit salak selain berpotensi sebagai produk pangan yang baik untuk kesehatan, juga diharapkan mempunyai nilai jual relatif tinggi.

BAB 2. **TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Buah Salak (*Salacca zalacca*)

Buah yang mempunyai nama latin *Salacca zalacca* dan biasa disebut *snake fruit* karena kulitnya yang mirip dengan sisik ular ini. Banyak jenis salak yang terdapat di Indonesia. Beberapa salak yang terkenal di antaranya adalah salak sidimpuan dari Sumatera Utara, salak codet dari Jakarta, salak pondoh dari Yogyakarta, salak bali dari Bali, dan salak penjalinan dari Bangkalan, Madura. Menurut Agung dan Ningtias, (2020), diantara jenis salak yang ada, salak pondoh memiliki nilai komersial dan ekonomi yang tinggi.

Buah salak terdiri atas kulit, daging buah, dan biji. Beberapa bentuk buah salak yaitu segitiga, bulat telur terbalik, bulat atau lonjong dengan ujung runcing. Bagian kulit tersusun dari sisik – sisik/genteng dan kulit ari yang langsung menyelimuti daging buah. Warna sisik buah berbeda tergantung kultivar. Beberapa warna kulit salak antara lain coklat kehitaman, coklat kemerahan, dan coklat keputihan. Daging buah tebal, tidak berserat, berwarna putih. Rasa daging salak juga tergantung varietasnya, yaitu manis, dan manis keasaman. Biji keras, berbentuk dua sisi, sisi dalam datar dan sisi luar cembung, umumnya dalam satu buah terdapat 1 – 3 biji. Bentuk dan warna buah dan daging salak, serta biji salak ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Bentuk dan Warna Buah Salak, Daging Salak, dan Biji Salak

Sumber : Mahardhika, 2018

2.2. Kulit Salak

Kulit salak merupakan limbah dari hasil pemanfaatan daging buah salak. Menurut Nazaruddin dan Kristiawati (2000) kulit buah salak mengandung nilai gizi berupa kadar protein, kadar karbohidrat, kadar air, serta rendah lemak (Nazaruddin dan Kristiawati, 2000). Kadar air dalam kulit salak pondoh hitam 74,67%, Kadar karbohidrat 3,8%, sedangkan kandungan protein 0,565%, dan (Hendri dan Arianingrum, 2010). Kulit buah ini juga mengandung senyawa yang dapat berguna sebagai antibakteri. **Tabel.1** ditunjukkan kandungan fitokimia kulit salak.

Tabel 1. Kandungan Fitokimia Kulit Salak

No	Fitokimia	Sampel
1.	Flavanoid	+
2.	Saponin	+
3.	Fenol	+
4.	Tanin	+
5.	Steroid/Triterpenoid	-/+
6.	Terpenoid	-
7.	Alkaloid	+

Keterangan: (+)= Terdeteksi; (-)= Tidak Terdeteksi
 Sumber Girsang *et al.*, (2019)

Flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman dapat berperan sebagai antioksidan (Redha, A. 2013). Senyawa fenolik mempunyai berbagai efek biologis seperti aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkhelat logam, peredam terbentuknya singlet oksigen serta pendonor elektron (Karadeniz *et al.*, 2005 dalam Sayuti, 2015). Beberapa tahun belakangan ini, telah dibuktikan bahwa flavonoid memiliki potensi yang besar melawan penyakit yang disebabkan oleh penagkap radikal (Middleton *et al.*, 2000, Amic *et al.*, 2003 di dalam Sayuti, 2015).

Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga apabila terbentuk banyak radikal maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen.

2.3. Teh

Teh adalah sejenis minuman yang dihasilkan dari pengolahan daun tanaman teh (*Camellia sinensis*). Daun yang digunakan biasanya adalah daun pucuk di tambah 2-3 helai daun muda di bawahnya. Teh herbal merupakan minuman yang terbuat dari hasil pengolahan bukan dari daun tanaman teh (*Camellia sinensis*). Teh herbal dapat berasal dari pengolahan bunga, kulit, biji, daun, buah, dan akar dari berbagai tanaman. Pada umumnya teh herbal, mengandung senyawa yang baik untuk kesehatan.

Kulit buah memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk pangan yang memiliki manfaat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa senyawa bioaktif yang berasal dari kulit buah dapat mencegah terjadinya berbagai macam penyakit termasuk diabetes melitus ataupun bertindak sebagai antioksidan. Penelitian Rincon dkk. (2005) membuktikan bahwa beberapa kulit dari buah dapat bertindak sebagai antioksidan. Kulit jeruk dengan varietas *C. reticulata* dan *C. paradise* memiliki kemampuan sebagai antiperoksidasi.

Parameter pengujian pada teh kulit salak disesuaikan dengan standar mutu teh kering yaitu pada SNI 3836:2013. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa produk teh kulit salak ini aman untuk dikonsumsi. Syarat mutu teh kering dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Syarat Mutu Teh Kering SNI 3836:2013

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan Air Seduhan		
1.1	Warna	-	Khas Produk Teh
1.2	Bau	-	Khas Produk Teh
1.3	Rasa	-	Khas Produk Teh
2.	Kadar Polifenol (b/b)	%	Min. 5,2
3.	Kadar Air (b/b)	%	Maks. 8,0
4.	Kadar Ekstrak dalam Air (b/b)	%	Min. 32
5.	Kadar Abu Total (b/b)	%	Maks. 8,0
6.	Kadar Abu Larut dalam Air dari Abu Total (b/b)	%	Min. 45
7.	Kadar Abu tidak Larut dalam Asam (b/b)	%	Maks. 10
8.	Alkalinitas Abu Larut dalam Asam (sebagai KOH) (b/b)	%	1-3
9.	Serat Kasar (b/b)	%	Maks. 16,5
10.	Cemaran Logam		
10.1	Kadmium (cd)	mg/kg	Maks. 0,2
10.2	Timba (pb)	mg/kg	Maks. 2,0
10.3	Timah (sn)	mg/kg	Maks. 40,0
10.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
11.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
12.	Cemaran Mikroba:		
12.1	Angka Lempeng Total (ALT)	koloni/g	Maks. 3×10^3
12.2	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/g	< 3
12.3	Kapang	koloni/g	Maks. 5×10^2

2.4.. Pengerinan Teh

Tahapan proses pembuatan teh herbal yaitu pencucian, penirisan, pengeringan, pengecilan ukuran, dan pengemasan. Semua proses harus diperhatikan khususnya pada tahap pengeringan, untuk menghindari hilangnya senyawa-senyawa penting yang mengakibatkan penurunan manfaat teh herbal tersebut.

Pengeringan adalah proses pengurangan kadar air bahan sampai batas standar kadar air yang direkomendasikan agar bahan atau prodduk aman untuk dikonsumsi atau diolah lebih lanjut. Tujuan pengeringan adalah untuk menurunkan kadar air sampai bahan tidak mudah ditumbuhi kapang dan bakteri, menghilangkan aktivitas enzim yang merugikan kandungan zat aktif pada bahan, dan memudahkan proses pengelolaan selanjutnya (Hidayat, 2023).

Menurut Haloho, (2023), suhu pengeringan 60°C menghasilkan teh herbal kulit kakao dengan karakteristik terbaik. Sementara itu Simanjuntak *et al.*, (2014), menginformasikan bahwa suhu pengeringan 85°C menghasilkan teh herbal kulit manggis dengan karakteristik terbaik. Pengeringan pada suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kerusakan senyawa aktif teh herbal. Hal ini diperkuat oleh penelitian Andarwulan *et al.*, (1996), bahwa pada pemanasan suhu tinggi selama waktu yang lama dapat menurunkan aktivitas antioksidan daun sirih.

Menurut Departemen Kesehatan RI (1985), suhu pengeringan tergantung pada jenis bahan yang akan dikeringkan, dan cara pengeringannya. Kisaran suhu pengeringan bahan yaitu dari 30 °C sampai 90°C, tetapi suhu terbaik tidak melebihi 60°C. Pada umumnya senyawa aktif pada bahan alami akan hilang pada suhu pengeringan tinggi. Sebaiknya gunakan suhu pengeringan rendah atau pengeringan vakum. Penentuan suhu dan lama pengeringan dapat juga dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik bahan baku yang akan dikeringkan.

BAB 3. **METODE PENELITIAN**

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan. Pembuatan produk dilakukan di Laboratorium Pengolahan, dan analisis di Laboratorium Analisis Bahan Agroindustri, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia, Tangerang Selatan.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

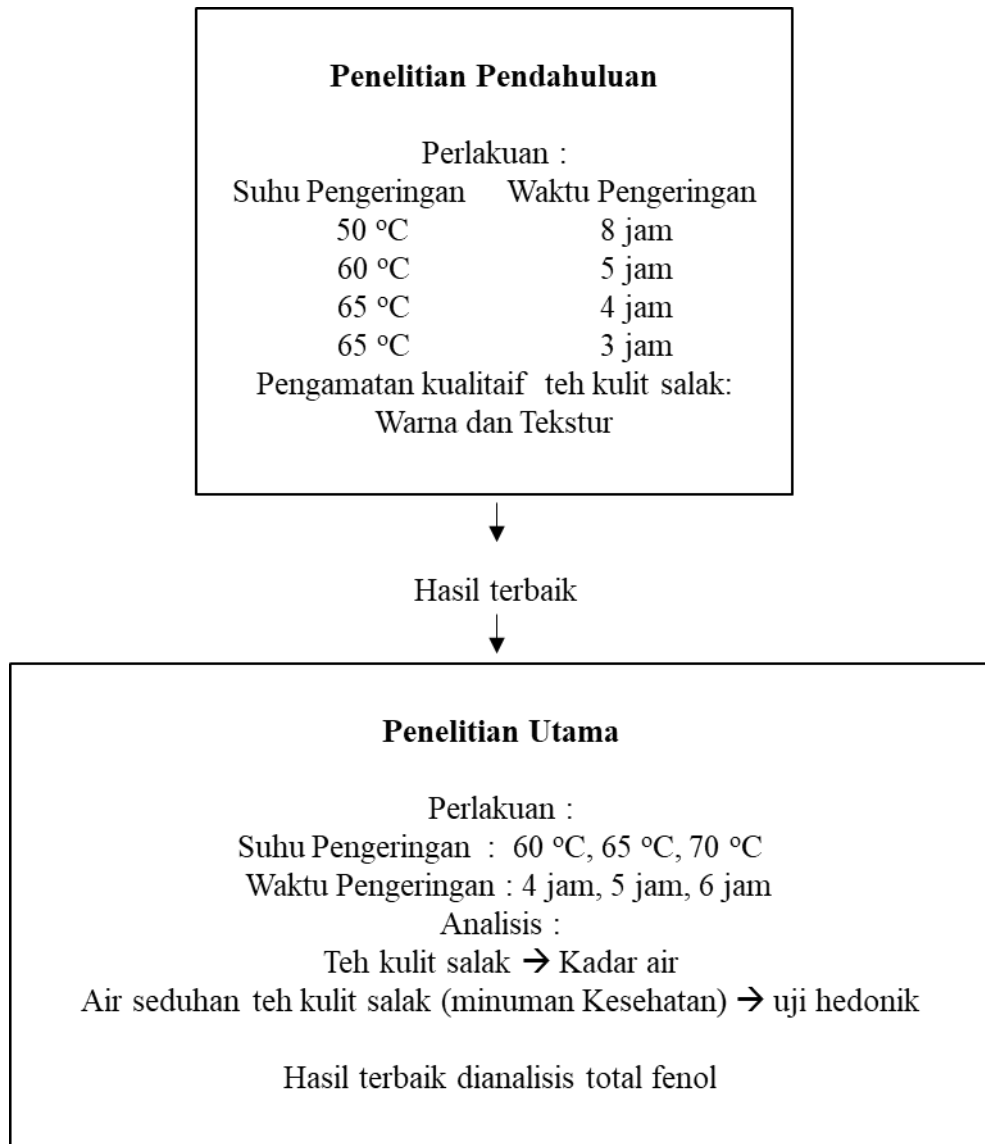
Bahan penelitian yang digunakan untuk pembuatan produk yaitu kulit salak pondoh, kantong teh tali kertas. Bahan-bahan lain yang digunakan yaitu bahan untuk uji organoleptik, dan analisis total fenol.

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan produk antara baskom, saringan, mesin pengering, alat pencacah, dan sendok. Alat-alat yang digunakan yaitu peralatan untuk analisis kadar air, total fenol, dan perlengkapan uji organoleptik.

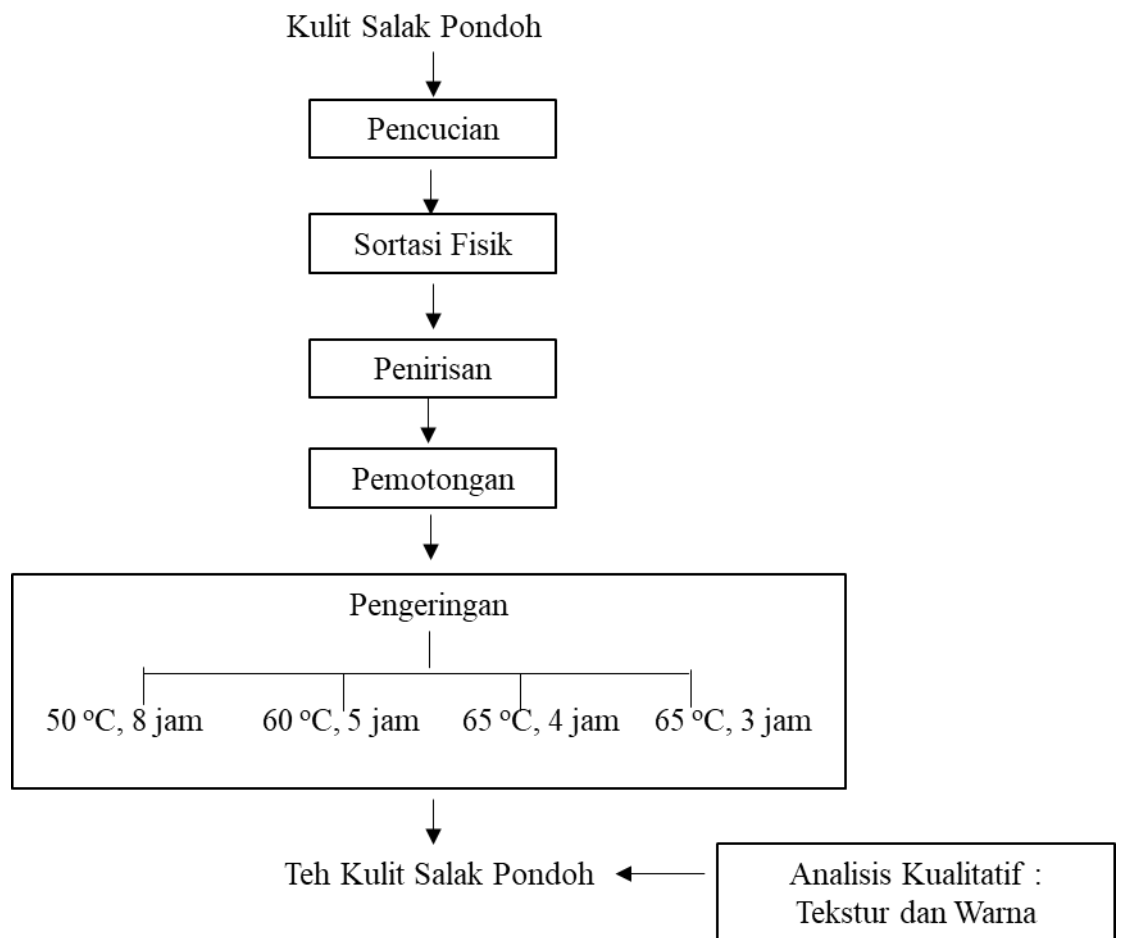
3.3. Prosedur Penelitian

Penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Bagan alir prosedur penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2**. Penelitian pendahuluan yang merupakan dasar dari penelitian ini, dengan tujuan untuk mendapatkan waktu dan suhu pengeringan kulit salak, Waktu dan suhu hasil penelitian pendahuluan dijadikan dasar perlakuan pada penelitian utama. Suhu pengeringan yang diuji cobakan yaitu 50 °C, 65 °C, dan 80 °C, sedangkan waktu pengeringan terdiri atas empat taraf, yaitu 3, 4, 5 dan 8 jam. Hasil terbaik dari penelitian yang akan dilanjutkan pada penelitian utama berdasarkan pengamatan fisik secara kualitatif dari air seduhan teh kulit salak. Prosedur penelitian pendahuluan ditunjukkan pada **Gambar 3**.

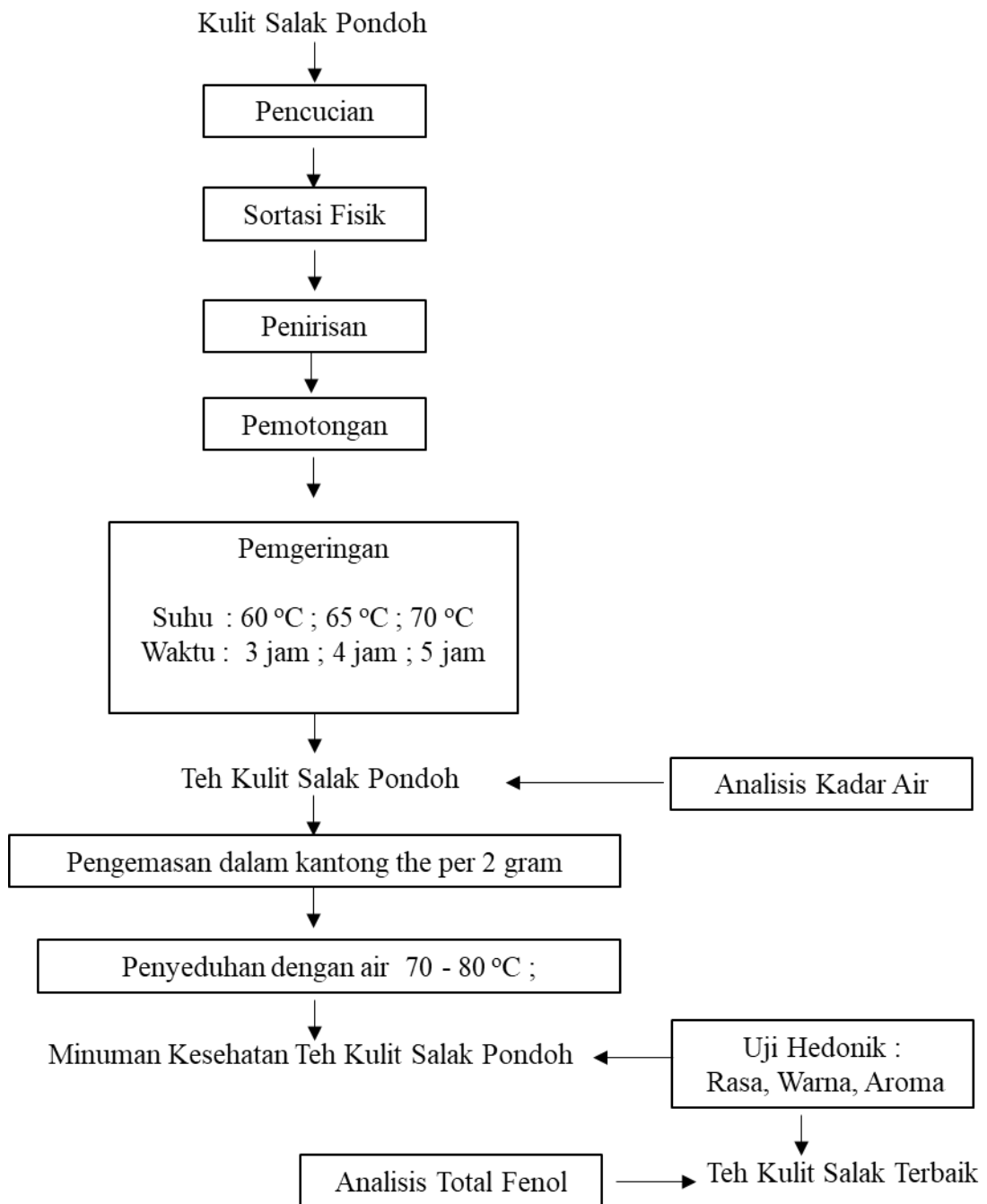
Pada **Gambar 4**, ditunjukkan prosedur penelitian utama. Penelitian utama diawali dengan pembuatan teh kulit salak. Selanjutnya teh tersebut diseduh menjadi minuman kesehatan. Minuman tersebut kemudian diuji organoleptik dengan uji kesukaan metoda hedonik dan kadar air. Hasil terbaik dari uji kesukaan dan kadar air diuji kadar fenolnya.



Gambar 2. Bagan Alir Prosedur Penelitian



Gambar 3. Bagan Alir Prosedur Penelitian Pendahuluan



Gambar 4. Bagan Alir Prosedur Penelitian Utama

3.4. Metode Penelitian

Untuk memudahkan pengambilan keputusan, maka diperlukan bantuan statistik sebagai alat bantu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dua faktor, yaitu suhu pengeringan dan waktu pengeringan. Suhu pengeringan (A) terdiri atas tiga taraf yaitu 60 °C (a1); 65 °C (a2), dan 70 °C (a3), sedangkan tiga taraf dari faktor waktu pengeringan (B), yaitu 4 jam (b1), 5 jam (b2), dan 6 jam (b3). Kelompok untuk uji kadar air adalah ulangan yang dilakukan sebanyak tiga kali, sedangkan kelompok untuk uji hedonik, adalah panelis. Model linier untuk RAK adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_i\beta_j + P_k + \epsilon_{ijk}$$

keterangan:

Y_{ijk} = Nilai pengujian faktor A taraf ke i (i = 1,2,3) faktor B taraf ke j (j=1,2,3) , dan kelompok ke-k (k=1,2, ..., 30)

μ = Nilai rata-rata umum

α_i = Pengaruh faktor A pada taraf ke i (i = 1,2,3)

β_j = Pengaruh faktor B pada taraf ke j (j = 1,2,3)

$\alpha_i\beta_j$ = komponen interaksi dari faktor A dan faktor B

P_k = pengaruh aditif dari kelompok dan diasumsikan tidak berinteraksi dengan perlakuan (bersifat aditif)

ϵ_{ijk} = pengaruh galat percobaan pada kelompok dari faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan kelompok ke-k

3.5. Analisis

Produk hasil penelitian yaitu teh kulit salak dilakukan analisis kimia dan uji organoleptik, dengan metoda hedonik. Analisis kimia berupa analisis kadar air yang dilakukan pada teh kulit salak. Uji hedonik dilakukan pada air seduhan teh kulit salak. Hasil terbaik berdasarkan uji hedonik dan kadar air dianalisis total fenolnya.

3.5.1. Kadar air (SNI 01-2891-1992)

Cawan ditimbang, setelah dikeringkan pada pengering suhu 100 °C, selama 1 jam, dikeringkan. Selanjutnya sampel seberat ± 2 gram (W_0) diletakkan di atas cawan (W_1), kemudian cawan tersebut dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100°C + 2°C selama 3 jam. Setelah 3 jam cawan dipindahkan cawan ke dalam desikator dan dinginkan selama 15-25 meni, lalu ditimbang. Perlakuan tersebut

diulang beberapa kali, sampai berat cawan dan sampel hasil pengeringan konstan (W_2). Rumus kadar air, pada persamaan beriku :

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1(g) - W_2(g)}{W_o(g)} \times 100\%$$

Keterangan:

W_o = berat sampel (gram)

W_1 = berat cawan + sampel sebelum dikeringkan (gram)

W_2 = berat cawan + sampel setelah dikeringkan (gram)

3.5.2. Uji Organoleptik (SNI 01-2346-2006)

Nilai Uji Kesukaan Dalam Skala Hedonik

Uji organoleptic denan metode hedonic, untuk mengetahui kesukaan panelis akan teh kulit salak. Cara panelis menilai kesukaan pada teh kulit salak, adalah dengan mengamati warna, mencium aroma, dan mencicipi rasa, dari minuman hasil seduhan teh kulit salak. Panelis yang digunakan termasuk semi terlatih, sebanyak 30 orang. Kisaran nilai kesukaan dari 1 sampai 5 (**Tabel 3**).

Tabel 3. Nilai Uji Kesukaan Dalam Skala Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	5
Suka	4
Netral	3
Tidak Suka	2
Sangat Tidak Suka	1

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, (2006)

3.5.3. Uji Kadar Total Fenol (SNI 3143:2011)

Sampel yang telah ditimbang seberat 1 mg, kemudian dilarutkan ke dalam methanol sebanyak 1ml. Pembuatan persamaan kurva standar asam galat dengan menimbang 1 mg/ml metanol sebagai larutan 1000 ppm. Setelah itu pembuatan larutn sampel dengan beberapa konsentrasi, yaitu 10, 40, 70, 100, 130, dan 160 ppm. Setelah itu larutan standar dan sampel dipipet masing-masing

500 μ L. lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2,5 ml reagen *Follin-Ciocalteau* 10% lalu divortex, didiamkan selama lima menit, kemudian ditambahkan 2 ml Na₂CO₃ 7% dan terakhir divortex. Selanjutnya larutan tersebut diinkubasi selama 2 jam dalam suhu ruang pada kondisi gelap. Absorbansi pada panjang gelombang (λ) 745,5 nm dari hasil penentuan lamda maksimum panjang gelombang menggunakan pengukuran dari larutan standar 160 ppm, dilakukan dengan 3 kali ulangan. Hasil dikalibrasi dengan kurva standar asam galat untuk didapatkan total fenol. Hasil kandungan total fenol dinyatakan dalam satuan GAE *Gallic Acid Equivalent* yaitu mg ekuivalen asam galat/g sampel (mg/g). Rumus GAE dapat dilihat pada persamaan di bawah ini.

$$GAE = \frac{\left(\frac{A \text{ sampel} - A \text{ blanko}}{A \text{ as. galat} - A \text{ blanko}} \right) \times C \text{ standar as. galat} \times V \text{ pelarut} \times 100}{\text{bobot sampel (g)}}$$

Keterangan:



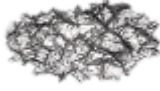

A sampel	= Nilai absorbansi sampel
A blanko	= Nilai absorbansi blanko
A As. Galat	= Nilai absorbansi asam galat
C standar Asam Galat	= Konsentrasi standar asam galat (mg/mL)
V pelarut	= Volume pelarutan sampel (ml)

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penelitian Pendahuluan

Hasil pengamatan penelitian pendahuluan dapat dilihat pada **Tabel 4**. Suhu dan waktu pengeringan berdasarkan pengamatan kualitatif menunjukkan perbedaan tekstur dan warna teh kulit salak. Suhu pengeringan yang digunakan sudah sesuai anjuran Departemen Kesehatan RI (1995), yaitu dalam kisaran 30 – 90 °C. Walaupun suhu 50 °C relatif lebih rendah dibandingkan suhu pengeringan yang digunakan pada penelitian ini, akan tetapi karena waktu pengeringan yang lama yaitu 8 jam, mengakibatkan produk menjadi gosong. Produk terbaik dari penelitian pendahuluan dihasilkan dari suhu pengeringan 65 °C dan waktu pengeringan 4 jam. Perlakuan tersebut yang dijadikan dasar untuk penelitian utama.

Tabel 4. Tekstur dan Warna Teh Kulit Salak Berdasarkan Suhu dan Waktu Pengeringan

Pengeringan		Teh Kulit Salak	Hasil Kualitatif
Suhu (°C)	Waktu (jam)		
50	8		Tekstur : sangat kering Warna : hitam (gosong)
60	5		Tekstur : kurang kering Warna : coklat muda
65	4		Tekstur : kering Warna : coklat muda
65	3		Tekstur : kurang kering Warna : coklat muda

4.2. Penelitian Utama

4.2.1. Kadar air

Hasil sidik ragam pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada kadar air ditunjukkan pada **Tabel 5**. Suhu dan waktu pengeringan berpengaruh pada kadar air produk. Hasil uji lanjut pengaruh suhu pengeringan dapat ditunjukkan pada **Tabel 6**, sedangkan uji lanjut pengaruh waktu pengeringan ditunjukkan pada **Tabel 7**.

Tabel 5. Hasil Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Kadar Air Teh Kulit Salak

Keterangan	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	39,06	4,88	22,13	2,59	3,89
Suhu Pengeringan (A)	2	36,42	18,21	82,53**	3,63	6,23
Waktu Pengeringan (B)	2	1,89	0,95	4,29*	3,63	6,23
Interaksi (AxB)	4	0,75	0,19	0,85	3,01	4,77
Kelompok	2	0,23	0,11			
Galat	16	3,53	0,22			
Total	26	42,82				

Tabel 6. Hasil Uji DMRT Pengaruh Suhu Pengeringan Pada Kadar Air Tek Kulit Salak

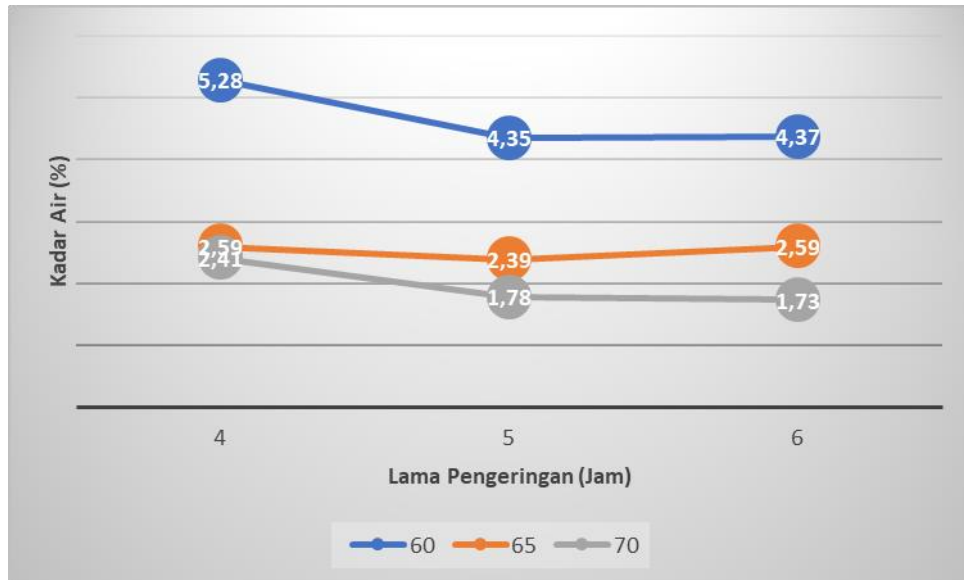
Suhu Pengeringan (°C)	Rata-rata Kadar Air (%)	Taraf Nyata	
		5%	1%
70	1,97	a	a
65	2,52	a	a
60	4,66	b	b

Tabel 7. Hasil Uji DMRT Pengaruh Waktu Pengeringan Pada Kadar Air Teh Kulit Salak

Waktu Pengeringan (Jam)	Rata-rata Kadar Air (%)	Taraf Nyata 5%
5	2,84	a
6	2,89	a
4	3,43	a

Berdasarkan **Tabel 6**, terlihat bahwa antara suhu pengeringan 70 °C dan 65 °C tidak menunjukkan perbedaan pada kadar air teh kulit salak. Pengaruh waktu pengeringan setelah diuji lanjut ternyata tidak ada perbedaan antara waktu

pengering 3, 4 dan 5 jam, semua menunjukkan hasil yang sama. Kurva pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada kadar air teh kulit salak dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Kurva Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Kadar Air Teh Kulit Salak

Semakin tinggi suhu pengeringan, kadar air akan semakin rendah. Kisaran kadar air semua perlakuan, yaitu 1,73% – 5,28 %, masih memenuhi standar kadar air teh kering berdasarkan SNI 3836:2013, yaitu maksimum 8 % . Suhu pengeringan yang tinggi disertai waktu pengeringan yang lama cenderung menghasilkan kadar air rendah. Menurut Taib *et al.* (1997) dalam Fitriani (2008), hal ini terjadi karena semakin tinggi suhu pengeringan, dan semakin lamanya waktu pengeringan, maka kemampuan suatu bahan melepaskan air dari permukaannya semakin meningkat. Kadar air teh herbal khususnya teh kulit salak, yang rendah apabila dikemas dengan baik, maka masa simpannya relative lama. Perlu kehati-hatian dalam pengeringan pada suhu pengeringan tinggi , suhu tinggi dapat menyebabkan kerusakan beberapa senyawa antioksidan (Simanjuntak, 2013).

4.2.2. Uji Kesukaan Rasa Produk

Hasil sidik ragam pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada rata-rata nilai kesukaan panelis pada rasa teh kulit salak ditunjukkan pada **Tabel 8**. Suhu dan waktu pengeringan tidak berpengaruh pada nilai kesukaan pada rasa minuman teh kulit salak. Kurva pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada penilaian kesukaan panelis akan rasa teh kulit salak ditunjukkan pada **Gambar 6**

Tabel 8. Hasil Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Rasa Minuman Teh Kulit Salak

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	9,73	1,22	0,88	1,98	2,59
Suhu Pengeringan (A)	2	5,36	2,68	1,94	3,03	4,70
Waktu Pengeringan (B)	2	2,29	1,14	0,83	3,03	4,70
Interaksi (AxB)	4	2,09	0,52	0,38	2,41	3,40
Kelompok	29	87,50	3,02	2,18		
Galat	232	320,93	1,38			
Total	269	418,17				



Gambar 6. Kurva Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Pada Rasa Minuman Teh Kulit Salak

Rasa didefinisikan sebagai sensasi yang diterima oleh alat pengecap yang berada di dalam rongga mulut. Rasa ditimbulkan oleh senyawa yang larut dalam cairan, kemudian berinteraksi dengan reseptor yang ada di lidah dan indra perasa

(trigeminal) dalam rongga mulut. Rasa mempunyai peranan dalam menentukan citarasa pangan. Citarasa merupakan penentu daya terima panelis akan suatu produk. Penerimaan panelis pada rasa produk dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi antar komponen rasa (Winarno, 2008).

Pada penelitian ini suhu dan waktu pengeringan tidak mempengaruhi penilaian panelis akan rasa teh kulit salak. Hal ini kemungkinan kelarutan senyawa-senyawa yang ada dalam teh kulit salak saat diseduh dengan air, belum maksimal. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui senyawa flavonoid berkurang selama proses pengeringan dan kelarutannya dalam air seduhan teh kulit salak sebagai minuman kesehatan.

4.2.3. Uji Kesukaan Warna Produk

Hasil sidik ragam pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada uji kesukaan warna produk ditunjukkan pada **Tabel 9**. Suhu pengeringan, dan interaksi suhu dan waktu pengeringan berpengaruh pada nilai kesukaan warna produk. Hasil uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan suhu pengeringan ditunjukkan pada **Tabel 10** sedangkan untuk hasil uji perbedaan perlakuan interaksi antara suhu dan waktu pengeringan ditunjukkan pada **Tabel 11**. Kurva pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada penilaian kesukaan panelis akan warna teh kulit salak ditunjukkan pada **Gambar 7**.

Tabel 9. Hasl Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Warna Teh Kulit Salak

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	72,03	9,00	7,31	1,98	2,59
Suhu Pengeringan (A)	2	52,10	26,05	21,15**	3,04	4,70
Waktu Pengeringan (B)	2	1,12	0,56	0,45	3,04	4,70
Interaksi (AxB)	4	18,81	4,70	3,82**	2,41	3,40
Kelompok	29	51,85	1,79			
Galat	232	285,75	1,23			
Total	269	409,63				

Tabel 10. Hasil Uji DMRT Pengaruh Suhu Pengeringan Pada Nilai Uji Kesukaan Warna Pada Teh Kulit Salak

Suhu Pengeringan (°C)	Nilai Kesukaan Warna	Taraf Nyata	
		5%	1%
60	3,61	a	a
70	2,96	a	a
65	2,54	a	a

Tabel 11. Hasil Uji DMRT Pengaruh Interaksi Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Warna Minuman Teh Kulit Salak

Pengeringan		Nilai Kesukaan Warna	Taraf Nyata	
Suhu (°C)	Waktu (Jam)		5%	1%
60	6	3,77	a	a
60	4	3,60	a	a
60	5	3,47	a	a
70	6	3,13	a	a
65	5	3,07	a	a
70	4	2,90	a	a
70	5	2,83	a	a
65	4	2,57	a	a
65	6	2,00	a	a

Keterangan: Nilai kesukaan: 2= Tidak Suka; 3= Biasa; 4 = Suka



Gambar 7. Kurva Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Pada Warna Teh Kulit Salak

Suhu pengeringan dan interaksi antara suhu dan lama pengeringan mempengaruhi penilaian panelis akan warna minuman teh kulit salak. Pada **Gambar 7**, terlihat bahwa semakin tinggi suhu pengeringan nilai kesukaan panelis akan warna cenderung turun. Panelis lebih menyukai minuman teh yang berwarna coklat kemerahan. Warna coklat kemerahan pada minuman teh berasal dari senyawa polifenol seperti tanin, katekin, asam fenolat dan isokatekin. Suhu pengeringan tinggi dan waktu pengeringan lama mengakibatkan senyawa polifenol dalam minuman teh kulit salak berkurang sehingga warna yang dihasilkan menjadi warna bening. Pada umumnya panelis kurang menyukai teh yang warna bening.

4.2.4. Uji Kesukaan Aroma Produk

Hasil sidik ragam pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada uji kesukaan aroma produk ditunjukkan pada **Tabel 12**. Semua perlakuan dan interaksinya tidak berpengaruh pada nilai kesukaan aroma produk. Kurva pengaruh suhu dan waktu pengeringan pada penilaian kesukaan panelis akan aroma teh kulit salak ditunjukkan pada **Gambar 8**.

Tabel 12. Hasil Sidik Ragam Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Aroma Minuman Teh Kulit Salak

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	7,34	0,92	0,79	1,98	2,59
Suhu Pengeringan (A)	2	2,67	1,34	1,16	3,04	4,70
Waktu Pengeringan (B)	2	2,27	1,14	0,98	3,04	4,70
Interaksi (AxB)	4	2,39	0,60	0,52	2,41	3,40
Kelompok	29	118,55	4,09	3,54		
Galat	232	268,21	1,16			
Total	269	394,11				



Gambar 8. Kurva Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Pada Nilai Kesukaan Pada Aroma Minuman Teh Kulit Salak

Berdasarkan sidik ragam diketahui perlakuan tidak mempengaruhi aroma minuman teh kulit salak, akan tetapi apabila pada **Gambar 8**, dapat dilihat adanya kecenderungan peningkatan nilai kesukaan aroma dari lama pengeringan 4 jam, ke 5 jam, tetapi pada lama pengeringan 6 jam nilai kesukaan aroma, cenderung turun. Kecenderungan penurunan nilai kesukaan aroma juga menurun dengan kenaikan suhu pengeringan. Aroma tercium oleh panelis selama uji kesukaan merupakan senyawa volatil keluar atau timbul setelah teh diseduh dengan air panas. Besaran senyawa volatil mudah menguap pada peningkatan suhu pengering.

4.2.5. Penentuan Produk Terbaik

Berdasarkan uji statistik suhu dan waktu pengeringan hanya berpengaruh pada kadar air dan nilai kesukaan warna produk, akan tetapi setelah diuji lanjut perbedaan perlakuan hanya terjadi pada kadar air produk. Oleh karena itu pengaruh interaksi suhu dan waktu pengeringan pada nilai kesukaan minuman hasil seduhan teh kulit salak, dapat dikatakan tidak berbeda. Urutan kriteria uji hedonik dari yang paling diutamakan yaitu rasa, warna dan aroma. Data untuk penentuan produk terbaik, menggunakan data yang tertuang pada **Tabel 4.9**.

Tabel 13. Rekapitulasi Data Hasil Analisis Statistik Pengaruh Suhu dan Waktu Pengerinan Pada Teh Kulit Salak

Pengerinan		Uji Organoleptik			Kadar Air (%)
Suhu (°C)	Waktu (jam)	Rasa	Warna	Aroma	
70	6	3,30 ^a	3,13 ^a	3,23 ^a	1,73 ^a
60	6	3,27 ^a	3,77 ^a	3,33 ^a	4,37 ^a
60	4	3,27 ^a	3,60 ^a	3,20 ^a	5,28 ^a
60	5	3,17 ^a	3,47 ^a	3,53 ^a	4,35 ^a
65	6	2,97 ^a	2,00 ^a	3,30 ^a	2,59 ^a
70	5	2,97 ^a	2,83 ^a	3,30 ^a	1,78 ^a
65	5	2,97 ^a	3,07 ^a	3,00 ^a	2,39 ^a
70	4	2,87 ^a	2,90 ^a	3,00 ^a	2,41 ^a
65	4	2,73 ^a	2,57 ^a	3,07 ^a	2,59 ^a
70	6	3,30 ^a	3,13 ^a	3,23 ^a	1,73 ^a

Pada **Tabel 13**, terlihat bahwa nilai kesukaan tertinggi dihasilkan dari suhu pengerinan 70 °C dan waktu pengerinan 6 jam. Oleh karena teh kulit salak pada interaksi perlakuan tersebut dengan teh kulit salak hasil suhu pengerinan 60 °C dan waktu pengerinan 4 jam, maka diputuskan peroduk terbaik dihasilkan dari suhu pengerinan 60 °C dan waktu pengerinan 4 jam. Selain tidak ada perbedaan baik pada nilai kesukaan maupun kadar air dari produk hasil perlakuan, pertimbangan lain adalah faktor ekonomi. Faktor ekonomi yang dimaksud adalah biaya operasional suhu pengerinan 60 °C lebih murah dibanding suhu pengerinan 65 °C dan 70 °C. Faktor lain yang membuat biaya operasional lebih murah adalah waktu pengerinan, 4 jam lebih cepat dari pada 5 jam dan 6 jam, sehingga relatif biaya yang diperlukan lebih rendah dibandingkan waktu pengerinan yang lebih lama dari 4 jam.

4.2.6 Uji Kadar Total Fenol

Berdasarkan hasil uji kadar air dan uji hedonic ditentukan bahwa perlakuan suhu pengerinan 60 °C, dan waktu pengerinan 4 jam. Selanjutnya teh kulit salak hasil interaksi perlakuan tersebut diuji kandungan total fenolnya, untuk mengetahui apakah teh kulit salak dapat dijadikan teh herbal, seperti teh yang berasal dari daun teh (*Camellia sinensis*). Pada umumnya teh yang berasal dari daun teh mengandung komponen bioaktif yang disebut polifenol. Kadar polifenol teh kering menurut SNI 3836:2013, yaitu minimum 5,2 %. Secara umum

polifenol dalam tanaman terdiri atas flavonoid dan asam fenolat. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari polifenol yang juga sangat efektif digunakan sebagai antioksidan (Astawan, 2008) Daun teh mengandung senyawa fenol (catechin dan flavanol), senyawa bukan fenol (pektin, resin, vitamin, dan mineral), senyawa aromatik, dan enzim-enzim (Setyamidjaja, 2000).

Kulit buah memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk pangan yang memiliki manfaat, antara lain dibuat teh herbal, yang air seduhannya dapat dapat dijadikan minuman Kesehatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa senyawa bioaktif yang berasal dari kulit buah dapat mencegah terjadinya berbagai macam penyakit termasuk diabetes melitus ataupun bertindak sebagai antioksidan. Hasil penelitian Leontowicz (2003) menghasilkan bahwa kulit apel dan pear memiliki antioksidan, dibuktikan dengan adanya kemampuan menghambat pemucatan beta karoten dan menangkap radikal bebas.

Hasil uji total fenol teh kulit salak ditunjukkan pada **Tabel 14**. Berat total fenol teh kulit salak yaitu 202,376 mg/g atau atau 20,2 %. Bila dibandingkan dengan syarat mutu teh kering SNI 3836:2013, dapat dikatakan kadungan polifenol dalam teh kulit salak sudah memenuhi syarat mutu teh kering yaitu di atas 5,2%.

Tabel 14. Hasil Uji Kadar Total Fenol Teh Kulit Salak

Pengeringan		Nilai Kadar Total Fenol
Suhu (°C)	Waktu (Jam)	
60	4	202,376 mg/g

Senyawa fenol merupakan senyawa volatil yang mudah menguap pada suhu tinggi. Salah satu jenis pengolahan yang menggunakan suhu tinggi adalah pengeringan. Pada penelitian ini belum diketahui apakah pelakuan suhu dan lama pengeringan berpengaruh pada kadar fenol, oleh karena uji total fenol tidak dijadikan parameter dalam pengambilan keputusan. Selain itu juga belum diketahui berapa penurunan total fenol kulit salak selama proses pengeringan, karena tidak dilakukan uji total fenol sebelum pengeringan. Oleh karena itu perlu dilakukan uji kadar total fenol sebelum pengeringan, untuk mengetahui apakah

ada penurunan kadar fenol setelah pengeringan, khususnya pada pengeringan 60 °C.

BAB 5 . KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa minuman kesehatan dari seduhan teh kulit salak terbaik berdasarkan uji kesukaan dan kadar air masih memenuhi SNI3836:2013 berasal dari perlakuan suhu pengeringan 60 °C (a₁) dan lama pengeringan 4 jam (b₁). Teh kulit salak tersebut sudah memenuhi syarat SNI SNI3836:2013, yaitu kadar air 5,28% (< 8%) dan total fenol 20,2% (> 5,2%) . Nilai kesukaan minuman teh kulit salak hasil perlakuan a₁b₁yaitu warna 3,60 (biasa – suka); aroma 3,20 (biasa – suka); rasa 3,27 (biasa – suka)

5.2. Saran dan Rekomendasi

Kulit salak berpotensi untuk dijadikan minuman kesehatan. Varietas salak di Indonesia sangat beragam, dan kemungkinan juga ada perbedaan kandungan kimianya. Oleh karena itu agar informasi tentang potensi kulit salak sebagai minuman kesehatan lebih lengkap, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan, untuk mengetahui pengaruh pengeringan pada kadar polifenol dan kadar air teh yang berasal dari setiap kulit varietas salak. Begitu pula untuk mengetahui nilai kesukaan panelis pada minuman teh kulit salak setiap varietas.

DAFTAR REFERENSI

- Agung dan Ningtias. Identifikasi karakteristik morfologi dan hubungan kekerabatan Salak Pondoh, Salak Madu, Salak Gula Pasir di Desa Sumber Kecamatan Wonosalam Jombang. Suatu review. Jurnal Fakultas Pertanian, Program Studi Agroekoteknologi, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah: 2020. (2): 27-28.
- Departemen kesehatan RI. Pengeringan pada Minuman Herbal. Jakarta: Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan.; 1995
- Dhyanaputri. Sifat antioksidatif teh kulit salak dengan metode pengeringan konvensional. Suatu review. Jurnal Jurusan Teknologi Hasi Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian USM; 2016. (7): 5-9.
- Girsang. Kulit Salak manfaat bagi kesehatan tubuh. Medan: Unpri Press; 2019
- Hendri dan Arianingrum. Struktur bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. Suatu review. Jurnal Penelitian Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas. 2010; (1): 12-16.
- Kanon. Uji Organoleptik Teh Herbal dari Kulit Buah Salak Pondoh Hitam (*Salacca edulis* Reinw) sebagai Alternatif Minuman Penderita Diabetes. Suatu review. Karya tulis ilmiah program studi III analisis kesehatan sekolah tinggi ilmu kesehatan insan cendekia medika Jombang. 2012. (4): 9-11.
- Nazaruddin dan Kristiawati. Diversifikasi dan optimalisasi pengolahan kulit salak melalui perlakuan suhu dan durasi penyeduhan. Suatu review. Jurnal Penelitian Teknologi Pangan Institut Teknologi Kalimantan.2000 (7): 45-48.
- Redha, Abdi. Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis. Jurnal Belian. 2013. (9) ; 2: 196 – 202
- Sayuti, K. dan R. Yenrina. Antioksidan alami dan sintetis. Padang: Andalas University Press; 2015
- Satriadi.. Kimia pangan dan gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2014
- SNI 01-2346 Petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 2006
- SNI 1971:2011 Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 2011
- SNI 3143-2011 Cara uji kadar fenol. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 2011
- SNI 3836 Teh kering dalam kemasan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 2013

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Hasil Uji Kadar Air Teh Kulit Salak

Pengerangan		Ulangan			Total	Rerata
Suhu (°C)	Waktu (Jam)	I	II	III		
60	4	4,74	5,91	5,18	15,83	5,28
60	5	3,87	4,22	4,96	13,05	4,35
60	6	3,81	5,21	4,08	13,10	4,37
65	4	2,85	2,37	2,56	7,78	2,59
65	5	2,84	2,21	2,12	7,17	2,39
65	6	2,64	2,48	2,66	7,78	2,59
70	4	2,02	2,86	2,35	7,23	2,41
70	5	1,99	1,45	1,89	5,33	1,78
70	6	2,02	1,93	1,23	5,18	1,73
Total		26,77	28,64	27,03	82,44	3,05

Contoh : Perhitungan Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Pada Kadar Air Teh Kulit Salak

1. Derajat Bebas (db)

- a. db Total = (Jumlah Kelompok x Jumlah Perlakuan) – 1
= (3 x 9) – 1 = 26
- b. db Kelompok = Jumlah Kelompok – 1
= 3 – 1 = 2
- c. db Perlakuan = Jumlah Perlakuan – 1
= 9 – 1 = 8
- d. db Galat = db Total – db Kelompok – db Perlakuan
= 26 – 2 – 8 = 16

2. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{(\text{Total Umum})^2}{(\text{Jumlah Kelompok} \times \text{Jumlah Perlakuan})} \\ &= \frac{(82,44)^2}{(3 \times 9)} = 251,71 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat

- a. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} &= \text{Total Jumlah Kuadrat} - \text{Faktor Koreksi} \\ &= 294,53 - 251,71 = 42,82 \end{aligned}$$

- b. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned} &= \frac{JK \text{ Total Perlakuan}}{\text{Jumlah Kelompok}} - \text{Faktor Koreksi} \\ &= \frac{872,30}{3} - 251,71 = 39,06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Kelompok (JKK)} &= \frac{JK \text{ Total Kelompok}}{\text{Jumlah Perlakuan}} - \text{Faktor Koreksi} \\ &= \frac{2267,44}{9} - 251,71 = 0,23 \end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat Galat

$$= JKT - JKP - JKK$$

$$= 42,82 - 39,06 - 0,23 = 3,53$$

4. Kuadrat Tengah

a. Kuadrat Tengah Perlakuan $= \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}} = \frac{39,06}{8} = 4,88$

b. Kuadrat Tengah Kelompok $= \frac{JK \text{ Kelompok}}{db \text{ Kelompok}} = \frac{0,23}{2} = 0,11$

c. Kuadrat Tengah Galat $= \frac{JK \text{ Galat}}{db \text{ Galat}} = \frac{3,53}{16} = 0,22$

5. Hasil Sidik Ragam Nilai Kadar Air Teh Kulit Salak Pondoh

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	39,06	4,88	22,13	2,59	3,89
Suhu Pengeringan(A)	2	36,42	18,21	82,53	3,63	6,23
Waktu Pengeringan (B)	2	1,89	0,95	4,29	3,63	6,23
Interaksi (AxB)	4	0,75	0,19	0,85	3,01	4,77
Kelompok	2	0,23	0,11			
Galat	16	3,53	0,22			
Total	26	42,82				

d. Koefisien Keragaman (KK) $= \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{rata-rata}} \times 100\%$

$$= \frac{\sqrt{0,22}}{3,05} \times 100\%$$

$$= 0,1538 = 15,38\%$$

*) Hasil yang didapatkan >10% maka dilakukan uji lanjut, uji lanjut yang digunakan adalah uji lanjut Jarak Berganda Duncan dengan syarat (koefisien keragaman di atas 10%)

f. Standar error rata-rata $= \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{kelompok}}$

$$= \frac{\sqrt{0,22}}{3} = 0,27$$

Jarak Tingkat Nyata 5% dan 1% dengan Derajat Bebas Galat (db error)= 16

Significant studentized range (rp), db galat = 16								
P	2	3	4	5	6	7	8	9
Taraf nyata 5%	3,00	3,14	3,24	3,30	3,34	3,38	3,40	3,42
$\frac{\sqrt{KTG}}{n}$	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
DMRT 0,05	0,81	0,85	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92

Significant studentized range (rp), db galat = 16								
P	2	3	4	5	6	7	8	9
Taraf nyata 1%	4,13	4,31	4,43	4,51	4,57	4,62	4,66	4,70
$\frac{\sqrt{KTG}}{n}$	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
DMRT 0,01	1,12	1,16	1,19	1,22	1,23	1,25	1,26	1,27

*) Suhu Pengeringan

Taraf 5%

a. 1,97 2,52

b. 4,66

Taraf 1%

a. _____

b. _____

*) Waktu Pengeringan

Taraf 5%

a. 2,89 2,84 3,43

Hasil Uji DMRT Pengaruh Suhu Pengeringan pPda Kadar Air Teh Kulit Salak

Suhu Pengeringan (°C)	Rata-rata Kadar Air (%)	Taraf Nyata	
		5%	1%
70	1,97	a	a
65	2,52	a	a
60	4,66	b	b

Hasil Uji DMRT Pengaruh Waktu Pengeringan Pada Kadar Air Teh Kulit Salak

Waktu Pengeringan (Jam)	Rata-rata Kadar Air (%)	Taraf Nyata 5%
5	2,84	a
6	2,89	a
4	3,43	a

Lampiran 2. Rekapitulasi Hasil Uji Kesukaan Rasa Minuman Teh Kulit Salak

panelis	4 jam;60c	5 jam;60c	6 jam;60c	4 jam;65c	5 jam;65c	6 jam;60c	4 jam;70c	5 jam;70c	6 jam;70c	Y _j	$\sum JY^2_{ij}$	(Y _j) ²
1	5	3	2	2	3	3	3	3	3	27	87	729
2	2	4	2	2	3	1	1	3	2	20	52	400
3	4	2	2	2	2	2	2	4	4	24	72	576
4	3	1	4	3	2	2	3	3	2	23	65	529
5	5	4	5	1	5	5	5	3	5	38	176	1444
6	5	5	5	2	2	2	2	3	3	29	109	841
7	4	2	2	2	3	3	3	4	4	27	87	729
8	4	4	4	4	4	2	4	3	4	33	125	1089
9	4	5	5	4	5	4	3	4	3	37	157	1369
10	5	3	2	4	2	4	3	2	4	29	103	841
11	2	3	2	3	3	4	3	3	4	27	85	729
12	4	2	3	5	5	5	4	5	2	35	149	1225
13	1	1	3	1	3	4	3	1	1	18	48	324
14	1	1	1	3	1	4	3	1	4	19	55	361
15	4	4	4	1	4	1	1	2	5	26	96	676
16	2	2	2	5	5	3	5	3	5	32	130	1024
17	3	2	4	4	2	3	3	3	3	27	85	729
18	3	4	4	4	3	4	4	5	4	35	139	1225
19	4	2	2	5	3	3	4	3	4	30	108	900
20	2	2	1	4	2	4	2	4	5	26	90	676
21	1	2	4	1	4	5	4	4	5	30	120	900
22	3	5	5	4	3	1	1	4	1	27	103	729
23	4	5	5	3	3	3	3	3	3	32	120	1024
24	4	5	5	1	1	3	3	1	2	25	91	625
25	5	3	5	2	2	2	1	3	2	25	85	625
26	2	5	1	1	2	3	2	2	3	21	61	441
27	1	4	4	5	5	3	2	3	4	31	121	961
28	2	2	3	1	3	2	3	1	3	20	50	400
29	5	4	3	1	1	2	3	3	3	25	83	625
30	4	4	4	2	3	2	3	3	2	27	87	729
Y _j	98	95	98	82	89	89	86	89	99	825		23475
$\sum JY^2_{ij}$	374	353	374	284	307	303	280	297	367		2939	
(Y _j) ²	9604	9025	9604	6724	7921	7921	7396	7921	9801	75917		
Rata-rata	3,27	3,17	3,27	2,73	2,97	2,97	2,87	2,97	3,30			

Lampiran 3. Rekapitulasi Hasil Uji Kesukaan Warna Minuman Teh Kulit Salak

panelis	4 jam:60c	5 jam:60c	6 jam:60c	4 jam:65c	5 jam:65c	6 jam:60c	4 jam:70c	5 jam:70c	6 jam:70c	Yj	$\sum Y^2_{ij}$	$(Y_j)^2$
1	5	3	4	3	3	2	1	4	2	27	93	729
2	4	4	5	1	2	2	1	2	4	25	87	625
3	4	4	2	2	4	2	2	2	2	24	72	576
4	2	3	3	2	3	2	2	2	2	21	51	441
5	4	4	5	2	2	2	2	2	4	27	93	729
6	5	5	5	2	4	2	2	4	3	32	128	1024
7	2	1	1	4	4	2	4	4	5	27	99	729
8	5	5	4	4	3	2	5	2	3	33	133	1089
9	5	4	4	4	4	2	3	3	5	34	136	1156
10	5	5	5	4	2	2	4	2	4	33	135	1089
11	3	2	2	3	5	2	3	3	4	27	89	729
12	3	3	4	3	5	2	2	4	4	30	108	900
13	3	2	1	1	2	2	2	2	1	16	32	256
14	1	1	5	2	5	2	3	5	1	25	95	625
15	3	2	3	3	3	2	3	3	3	25	71	625
16	3	2	2	4	4	2	4	3	4	28	94	784
17	4	5	5	3	3	2	2	4	4	32	124	1024
18	4	5	4	3	3	2	4	4	4	33	127	1089
19	3	5	5	3	3	2	3	1	4	29	107	841
20	2	2	1	4	2	2	2	4	5	24	78	576
21	1	2	4	1	4	2	4	4	5	27	99	729
22	2	5	5	1	3	2	2	1	1	22	74	484
23	2	5	4	1	1	2	4	2	3	24	80	576
24	5	5	5	2	3	2	2	2	2	28	104	784
25	4	4	5	1	2	2	3	2	3	26	88	676
26	4	4	5	3	2	2	4	4	3	31	115	961
27	5	1	4	3	3	2	4	1	2	25	85	625
28	5	3	2	2	2	2	5	4	3	28	100	784
29	5	4	5	3	3	2	2	2	3	29	105	841
30	5	4	4	3	3	2	3	3	1	28	98	784
Yj	108	104	113	77	92	60	87	85	94	820		22880
$\sum Y^2_{ij}$	437	415	456	225	1307	128	338	1272	339		2900	
$(Y_j)^2$	11664	10816	12769	5929	8464	3600	7569	7225	8836	76872		
Rata-rata	3,60	3,47	3,77	2,57	3,07	2,00	2,90	2,83	3,13			

Lampiran 4. Rekapitulasi Hasil Uji Kesukaan Aroma Minuman Teh Kulit Salak

panelis	4 jam;60c	5 jam;60c	6 jam;60c	4 jam;65c	5 jam;65c	6 jam;60c	4 jam;70c	5 jam;70c	6 jam;70c	Y _j	$\sum Y_j^2$	$(Y_j)^2$
1	4	3	4	3	3	5	3	3	4	32	118	1024
2	4	5	4	3	5	4	2	3	3	33	129	1089
3	4	2	2	4	4	2	4	2	4	28	96	784
4	2	2	3	1	1	3	1	1	2	16	34	256
5	5	5	5	3	5	5	4	3	5	40	184	1600
6	5	5	5	1	1	1	2	3	3	26	100	676
7	3	3	3	2	4	3	3	3	3	27	83	729
8	4	4	4	5	3	3	4	4	4	35	139	1225
9	4	4	5	5	4	4	3	3	3	35	141	1225
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	225	2025
11	2	3	3	3	3	3	3	3	3	26	76	676
12	3	3	3	3	3	5	3	3	3	29	97	841
13	2	3	1	3	3	3	4	3	5	27	91	729
14	1	1	1	3	5	4	3	5	1	24	88	576
15	3	1	3	3	3	2	1	3	3	22	60	484
16	3	2	2	5	5	3	5	5	5	35	151	1225
17	5	4	3	3	5	4	3	4	4	35	141	1225
18	3	4	4	4	3	4	4	5	4	35	139	1225
19	4	5	2	3	3	4	4	3	4	32	120	1024
20	2	3	2	4	4	4	3	5	2	29	103	841
21	1	2	4	1	5	5	5	5	4	32	138	1024
22	3	5	1	3	1	4	3	4	3	27	95	729
23	3	4	5	2	1	3	3	2	3	26	86	676
24	2	5	4	3	2	1	1	3	3	24	78	576
25	1	2	4	3	1	2	2	3	3	21	57	441
26	4	5	4	5	1	3	3	3	2	30	114	900
27	4	3	3	2	2	3	1	2	2	22	60	484
28	4	3	3	3	1	3	4	3	3	27	87	729
29	4	5	4	2	1	2	1	2	3	24	80	576
30	2	5	4	2	3	2	3	3	1	25	81	625
Y _j	96	106	100	92	90	99	90	99	97	869		26239
$\sum Y_j^2$	350	424	376	322	336	365	312	359	347		3191	
$(Y_j)^2$	9216	11236	10000	8464	8100	9801	8100	9801	9409	84127		
Rata-rata	3,20	3,53	3,33	3,07	3,00	3,30	3,00	3,30	3,23			

Lampiran 5. Kontrak Penelitian : Penelitian Dana Internal Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2024



INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Jl. Raya Puspiptek, Tangerang Selatan - 15314
(021) 7562757

www.iti.ac.id [institutteknologiindonesia](https://www.instagram.com/institutteknologiindonesia) [@kampusITI](https://www.facebook.com/kampusITI) [Institut Teknologi Indonesia](https://www.youtube.com/channel/UC...)

KONTRAK PENELITIAN Penelitian Dana Internal Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2024 Nomor: 004/KP-HI/PRPM-PP/ITI/VI/2024

Pada hari ini **Kamis** tanggal **Dua Puluh** bulan **Juni** tahun **Dua Ribu Dua Puluh Empat**, kami yang bertandatangan di bawah ini :

- 1. Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM** : Kepala PRPM, Institut Teknologi Indonesia, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Institut Teknologi Indonesia, yang berkedudukan di Jl. Raya Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan 15314 untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
- 2. Ir. Muhami, M.Si., IPM** : Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Dana Internal Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2024 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Dana Internal Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2024 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1 Ruang Lingkup Kontrak

PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Dana Internal Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2024 dengan judul "**Pemanfaatan Kulit Salak Pondoh (*Salacca edulis*) Sebagai Minuman Kesehatan**"

Pasal 2 Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp. 3.760.000 (Tiga juta tujuh ratus enam puluh ribu rupiah)** sudah termasuk pajak;
- (2) Dana penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Rencana Kerja dan Anggaran (RKA) Pusat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat 2024;

Pasal 3 Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 80% dari total dana penelitian yaitu **Rp. 3.008.000,- (Tiga juta delapan ribu rupiah)**, yang akan dibayarkan oleh **PIHAK**

Idari 5

- PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK PERTAMA** melengkapi semua data yang dibutuhkan dalam dokumen/surat kontrak;
- b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 20% dari total dana penelitian yaitu **Rp. 752.000,- (Tujuh ratus lima puluh dua ribu rupiah)** dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah laporan akhir pelaksanaan penelitian, luaran wajib (yang dijanjikan), laporan pertanggung jawaban keuangan 100% dan mengikuti seminar hasil Technopex.
- (2) Dana penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:
- | | |
|----------------|--------------|
| Nama | : Muhami |
| Nomor Rekening | : 0169157289 |
| Nama Bank | : BNI |
- (3) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4 **Jangka Waktu**

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sampai selesai 100%, adalah terhitung sejak **Tanggal 20 Juni 2024** dan berakhir pada **Tanggal 04 Desember 2024**.

Pasal 5 **Target Luaran**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran penelitian berupa
- Artikel ilmiah telah disubmit dan direview pada Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman (JGPS) Terakreditasi SINTA 4;**
 - HKI Minuman Kesehatan Kulit Salak Pondoh.**
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 6 **Hak dan Kewajiban Para Pihak**

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
- PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7;
 - PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
- PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
 - PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran Penelitian Dana Internal Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2024 dengan judul **"Pemanfaatan Kulit Salak Pondoh (*Salacca edulis*) Sebagai Minuman Kesehatan"**;
 - PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;

2dari 5

- d. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7.

Pasal 7
Laporan Pelaksanaan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**;
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy dan Softcopy* (dilengkapi dengan lembar pengesahan) berupa laporan akhir, rekapitulasi penggunaan anggaran 100%, dan luaran wajib yang dijanjikan dikirimkan kepada **PIHAK PERTAMA**, paling lambat tanggal **04 Desember 2024**. Laporan *softcopy* dikirimkan melalui link terlampir bit.ly/DanaInternal2024;
- (3) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas A4;
 - b. Dijilid softcover berwarna orange;
 - c. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Dana Pengembangan Penelitian Institusi
Pusat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat
Sesuai dengan Kontrak Penelitian
Nomor: 004/KP-HI/PRPM-PP/ITI/VI/2024

Pasal 8
Monitoring dan Evaluasi

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan dilakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2024. Monitoring dan evaluasi dilakukan melalui **presentasi di Seminar Technopex pada tanggal 24 Oktober 2024**.

Pasal 9
Penilaian Luaran

- (1) Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
- (2) Waktu penilaian luaran Penelitian dilakukan paling lambat dua minggu setelah batas akhir waktu kontrak (04 Desember 2024).

Pasal 10
Perubahan Susunan Tim Pelaksana dan Substansi Pelaksanaan

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan penelitian ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Kepala Pusat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Institut Teknologi Indonesia.

Pasal 11
Penggantian Ketua Pelaksana

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**;

- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Institusi;
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 12 **Sanksi**

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan penelitian ini telah berakhir, namun **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya, dan/atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut;
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** yang apabila tidak dapat dilunasi oleh **PIHAK KEDUA**, akan berdampak pada kesempatan **PIHAK KEDUA** untuk mendapatkan pendanaan penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 13 **Pembatalan Perjanjian**

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Institusi;
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 14 **Pajak-Pajak**

Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggung jawab **PIHAK KEDUA** dan harus dibayarkan oleh **PIHAK KEDUA** ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 15 **Peralatan dan/Alat Hasil Penelitian**

Hasil pelaksanaan penelitian ini yang berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari pelaksanaan penelitian ini adalah milik Institut Teknologi Indonesia (ITI).

Pasal 16 **Penyelesaian Sengketa**

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.

Pasal 17
Lain-lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada pendanaan penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri;
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.


Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 2 (dua) dan bermeterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA





Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM
NIDN: 0301036303

PIHAK KEDUA



u.b Ir. Muhami, M.Si., IPM
NIDN: 0306076001

Mengetahui
KETUA PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN



Ir. Shinta Leonita, S.TP., M.Si
NIDN: 0322089006

Lampiran 6. Surat Tugas Penelitian



INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Jl. Raya Puspiptek, Tangerang Selatan - 15314
(021) 7562757

www.iti.ac.id [institutteknologiindonesia](https://www.instagram.com/institutteknologiindonesia) [@kampusITI](https://www.facebook.com/kampusITI) [Institut Teknologi Indonesia](https://www.youtube.com/channel/UCqj8K1p1p1p1p1p1p1p1p1p1)

SURAT TUGAS

No. : 030/ST-PLT/PRPM-PP/ITI/VI/2024

- Pertimbangan** : Bahwa dalam rangka melaksanakan kegiatan Penelitian bagi Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian Institut Teknologi Indonesia, perlu dikeluarkan surat tugas.
- Dasar** : 1. Pembebanan Tugas dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian;
2. Surat Permohonan Tanggal 03 Juni 2024;
3. Kepentingan Institut Teknologi Indonesia.

DITUGASKAN

- Kepada** : Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian – ITI (Terlampir)
- Untuk** : 1. Melaksanakan kegiatan Penelitian pada Semester Genap Tahun Akademik 2023/2024;
2. Melaporkan hasil tugas kepada Kepala PRPM - ITI;
3. Dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

Tangerang Selatan, 04 Juni 2024
Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Kepala,

Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM

Tembusan Yth.

1. Wakil Rektor Bid Akademik, Penelitian dan Kemahasiswaan
2. Ka. Biro SDMO
3. Ka. Prodi TIP
4. Arsip

Lampiran Surat Tugas
No. 030/ST-PLT/PRPM-PP/ITI/VI/2024
Tanggal 03 Juni 2024

DAFTAR PENELITIAN DOSEN PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK: 2023/2024

REVISI 04 September 2024

NO	TOPIK PENELITIAN	BIDANG	SUSUNAN TIM	SUMBER DANA	JUMLAH DANA (Rp)	KETERLIBATAN PRODI/INSTITUSI LAIN	KETERLIBATAN MAHASISWA
1	Pemanfaatan Kulit Salak Pondoh (<i>Salacca edulis</i>) sebagai Minuman Kesehatan	Engineering and Technology	1. Ir. Muhami, MS., IPM 2. Ir. Darti Nurani, M.Si., IPM 3. Ir. Syahril Makosim, M.Si., IPM 4. Prof.Dr. Ir. Suhendar I Sachmoemar, M.Si 5. Dra. Indrati Sukmadi, M.Sc	Dana Internal Perguruan Tinggi	10.000.000	Program Profesi Insinyur; Teknik Informatika	1. Ridwan Miftahul Azizi (NRP: 1322000003) 2. Asriati Dwi Rachmadani Susanto (NRP: 1322000013)B
2	Analisis Mikroflora dan Unsur Hara Pada Media Tanam & Nutrisi Berkelanjutan	Engineering and Technology	1. Ir. Heru Irianto, M.Si 2. Dra. Setiarti Sukotjo, M.Sc., IPU 3. Dr. rer. nat. Ir. Abu Amar, IPM 4. Ir. Shinta Leonita, S.TP., M.Si	Dana Internal Perguruan Tinggi + Mandiri	10.000.000	CV. Spirit Wira Utama	1. Badzilan Zuhri Alfarisi (NRP: 1322100006) 2. Iskandar Fauzi (NRP: 1322000002)
3	Pengembangan Model Mitigasi Bencana <i>Ciguatera Fish Poisoning</i> (CFP) dan Marak Alga Berbahaya (MAB) di Kawasan Taman Wisata Perairan (TWP) Gili Matra, Lombok	Agricultural and Environmental Sciences	1. Prof. Dr. Ir. Suhendar I Sachoemar, M.Si 2. Prof. Dr. Ir. Yudhi Soetrisno Garno, M.Sc 3. Dr. Ir. Joko Prayitno Susanto 4. Arief Rachman, M.Biol.Sc 5. Dr. Faisal Hamzah 6. Dr. Ir. Ratu Siti Aliah, M.Sc 7. Hilman Ahyadi, M.Si 8. Diswandi, SE, M.Sc., Ph.D 9. Dr. Yuliadi Zamroni, S.Si., M.Si 10. Dra. Setiarti Sukotjo, M.Sc., IPU 11. Riardi Pratista Dewa, S.Kel, M.Env 12. Nurul Fitriya, M.Si	Pemerintah melalui Hibah Riset dan Inovasi untuk Indonesia Maju (RIIM) - BRIN	150.000.000	PRLTB BRIN; PRO BRIN; PR Perikanan BRIN; Universitas Mataram	1. Abdillah Asad Madani (NRP: 1322100013) 2. Malki Diar (NRP: 1322100010) 3. Revi Risti Ranori (NRP: 1322100002)
4	Menulis publikasi artikel Prosiding Internasional dengan Judul: <i>Antibacterial Activity od Peel Bligo (Benincasa hispida) Extract on The Growth of Food Pathigen Bacteria</i>	Engineering and Technology	1. Ir. Shinta Leonita, S.TP., M.Si 2. Dini Nur Hakiki, S.TP., M.Si	Mandiri	10.000.000	Universitas Terbuka	Shadrina Zakirah (NRP: 1321800006)
5	Menulis publikasi artikel Jurnal Internasional yang berjudul: <i>Effect of Substituting Cow Milk with Saga Bean (Adenanthera pavonina, Linn) Milk during the Processing of Saga Soft Cheese</i>	Engineering and Technology	1. Dr. rer. nat. Ir. Abu Amar, IPM 2. Dra. Ir. Setiarti Sukotjo, M.Sc., IPU 3. Ir. Darti Nurani, M.Si., IPM	LKPT/PRPM tahun 2018	15.000.000	Tidak ada	Dwi Andini (NRP: 132090023)
6	Karya ciptaan dari Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual yang berjudul: <i>Mie Labu Kuning (Cucurbita moschata)</i>	Engineering and Technology	1. Ir. Syahril Makosim, M.Si., IPM 2. Ir. Muhami, MS., IPM	Mandiri	250.000	Tidak ada	Febrian Setyani Ardhi (NRP: 1321600024)
7	Karya ciptaan dari Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual yang berjudul: <i>Proses Pembuatan Tauco Saga</i>	Engineering and Technology	1. Dr. rer. nat. Ir. Abu Amar, IPM 2. Dra. Ir. Setiarti Sukotjo, M.Sc., IPU 3. Ir. Syahril Makosim, M.Si., IPM	Mandiri	250.000	Tidak ada	1. Ezer Weizman Hamanonang Simatopang (NRP: 1321500027) 2. Nafarin Ahadyanti (NRP: 1321600027)

Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Institut Teknologi Indonesia
Kepala



Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM