



**SINGEL PACK: INOVASI KEMASAN MAKANAN RAMAH  
LINGKUNGAN BERBASIS SINGKONG (*Manihot esculenta*) DAN  
KELAKAI (*Stenorchlaena palutris*)**

OLEH:  
AISYAH NUR HASANAH  
NIM. PO.62.31.3.19.280  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN  
PALANGKARAYA, 2021

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>SUMMARY</b> .....	<b>iii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penulisan .....	2
D. Manfaat Penulisan .....	2
<b>BAB II TELAAH PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
A. Pati.....	3
B. Kelakai.....	4
D. Dampak Akibat Pemakaian Plastik .....	7
<b>BAB III PEMBAHASAN</b> .....	<b>8</b>
A. Deskripsi Produk .....	8
B. Analisa Biaya.....	9
C. Manfaat dari Singel <i>Pack</i> .....	10
D. Keunggulan dari Singel <i>Pack</i> .....	10
E. Hasil Pengujian Laboratorium.....	11
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN REKOMENDASI</b> .....	<b>13</b>
A. Kesimpulan.....	13
B. Rekomendasi .....	13
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>14</b>

## SUMMARY

The Sustainable Development Goals (SDGs) are global action plans agreed by world leaders. The SDGs contain 17 goals and 169 targets, including the adoption of sustainable industries and the adoption of environmentally friendly technologies. Efficient management of natural resources, management of waste disposal and reduction of pollutants are the most important targets to achieve this goal. In addition, encouraging industry, business and consumers to recycle and reduce waste is equally important for the direction of sustainable consumption patterns by 2030.

The use of plastic cannot be separated from people's daily lives. In 2020 alone, the national waste stockpile has reached 67.8 million tons. This means, assuming there are around 271 million Indonesians, this nation has produced around 185,753 waste every day. Of this amount, 15-20 percent of the total volume is plastic waste, including food and beverage packaging. If the buried plastic waste reaches around 27,540 tons/day, this means that each individual produces an average of 0.7 kg of waste in one day.

Plastic waste has the potential to pollute the environment. Both on land and in water, plastic takes hundreds of years to completely decompose. This causes a decrease in soil fertility, and threatens the sustainability of flora and fauna. Therefore, it is very important to find alternatives to plastic or packaging that are more environmentally friendly.

In this paper, the author proposes "Singel Pack: Innovation of Environmentally Friendly Food Packaging Based on Cassava and Kelakai" which can help reduce the use of synthetic plastics that are difficult to decompose by nature. Singel Pack is an alternative to plastic made from cassava starch and malaya leaf extract that thrives, especially in Central Kalimantan. Single Pack can be used on various types of food for food packaging, an economical substitute for sachet packaging and seasoning packaging. In addition, Single Pack contains antioxidants that help preserve food and help soil fertility. This product is also edible so it does not leave a pile of garbage. On the other hand, this packaging also contains antioxidants, high fiber, vitamins and minerals that are good for health.

Although this plastic is made from plant-based materials, its quality is no less superior to conventional plastics because the size, shape, taste and color can be adjusted to the wishes of consumers. In addition to the simple manufacturing method and very affordable manufacturing costs, Single Pack is also ideal for use as food wrappers because it also contains antimicrobial compounds. The advantage of this Single Pack is that the price and ingredients are very easy to reach, as well as the method of manufacture.

## RINGKASAN

The Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan rencana aksi global yang disepakati oleh para pemimpin dunia. SDGs berisi 17 tujuan dan 169 sasaran, termasuk di dalamnya penerapan industri berkelanjutan dan adopsi teknologi ramah lingkungan. Pengelolaan yang efisien terhadap sumber daya alam, tata laksana pembuangan sampah serta pengurangan polutan adalah target terpenting untuk meraih tujuan tersebut. Selain itu, mendorong industri, bisnis dan konsumen untuk mendaur ulang serta mengurangi sampah sama pentingnya demi menuju pola konsumsi yang berkelanjutan pada tahun 2030.

Pemakaian plastik tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat sehari-hari. Pada tahun 2020 saja jumlah timbunan sampah nasional telah mencapai 67,8 juta ton. Hal ini berarti, dengan asumsi terdapat sekitar 271 juta penduduk Indonesia, bangsa ini telah menghasilkan sekitar 185,753 sampah setiap harinya. Dari jumlah ini, 15-20 persen dari total volume merupakan sampah plastik, termasuk kemasan makanan dan minuman. Bila sampah plastik yang tertimbun mencapai sekitar 27.540 ton/hari, ini berarti setiap individu rata-rata menghasilkan 0,7 kg sampah dalam satu hari.

Sampah plastik sangat berpotensi mencemari lingkungan. Baik di darat maupun di perairan, plastik membutuhkan waktu hingga ratusan tahun untuk dapat terurai sempurna. Hal ini menyebabkan penurunan kesuburan tanah, serta mengancam kelestarian flora dan fauna. Oleh karena itu, penting sekali menemukan alternatif plastik atau pengemas yang lebih ramah lingkungan.

Dalam tulisan ini, penulis mengusulkan “*SingelPack: Inovasi Kemasan Makanan Ramah Lingkungan Berbasis Singkong dan Kelakai*” yang dapat membantu mengurangi pemakaian plastik berbahan sintetis yang sulit terurai oleh alam. *SingelPack* adalah alternatif plastik berbahan dasar pati singkong dan ekstrak daun kelakai yang tumbuh subur, khususnya di Kalimantan Tengah. *SingelPack* dapat digunakan pada berbagai jenis makanan untuk pembungkus makanan, pengganti kemasan saset dan kemasan bumbu yang ekonomis. Selain itu, *Singel Pack* mengandung antioksidan yang membantu pengawetan pangan serta membantu kesuburan tanah. Produk ini juga dapat dimakan (*edible*) sehingga tidak meninggalkan tumpukan sampah. Di sisi lain, kemasan ini juga mengandung antioksidan, serat tinggi, vitamin dan mineral yang baik untuk kesehatan.

Walaupun plastik ini terbuat dari bahan nabati, kualitasnya tidak kalah unggul dari plastik konvensional karena ukuran, bentuk, rasa dan warnanya dapat disesuaikan dengan keinginan konsumen. Di samping cara pembuatan yang sederhana dan biaya pembuatan yang sangat terjangkau, *Singel Pack* juga sangat ideal digunakan sebagai pembungkus makanan karena juga mengandung senyawa antimikroba. Keunggulan dari *Singel Pack* ini juga harga dan bahannya sangat mudah dijangkau, begitupun cara pembuatannya.

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Penggunaan plastik sebagai pengemas tidak dapat dihindari dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan data dari Deputy Pengendalian Pencemaran Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KLH) tahun 2020, setiap individu rata-rata menghasilkan 0,68 kg sampah dalam satu hari. Dengan asumsi terdapat sekitar 270 juta penduduk Indonesia, maka sampah plastik yang tertimbun mencapai 27.540 ton/hari. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil sampah terbanyak nomor dua di dunia (Sakti *et al.*, 2021).

Seiring dengan perkembangan teknologi, kebutuhan akan plastik terus meningkat, termasuk untuk membungkus makanan dan minuman. Penggunaan plastik yang cukup tinggi sebenarnya berdampak negatif bagi kelestarian lingkungan mengingat plastik sulit terdegradasi. Polimer sintesis yang merupakan bagian utama dari plastik diperkirakan akan terurai dalam waktu 80-500 tahun. Jika dibakar, plastik akan menghasilkan emisi karbon yang mencemari lingkungan. Sebuah penelitian juga menyebutkan bahwa penggunaan plastik yang tidak sesuai dengan persyaratan akan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, karena dapat memicu kanker dan kerusakan jaringan pada tubuh manusia (Alabi *et al.*, 2019). Dengan demikian, sudah saatnya masalah ini diatasi dengan menemukan alternatif pengganti plastik yang lebih ramah lingkungan dan tidak mengganggu kesehatan.

Beberapa penelitian telah menghasilkan teknologi pembuatan plastik dari bahan alami yang dapat terurai dalam waktu singkat yang disebut sebagai plastik *biodegradable* atau bioplastik. Plastik ini terbuat dari bahan polimer alami seperti pati, selulosa, dan lemak. Salah satu jenis *biodegradable film* yang dapat dimakan sering disebut dengan *edible film*. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang umumnya digunakan untuk melapisi makanan atau diletakkan di antara komponen-komponen yang berfungsi sebagai penahan terhadap transfer massa, seperti air, oksigen, dan lemak, atau dimanfaatkan sebagai pembawa bahan pangan tambahan.

Di Indonesia sendiri, sudah terdapat beberapa produsen plastik *biodegradable* berbahan nabati, salah satunya Telobag yang menggunakan bahan dasar pati singkong. Pati singkong berpotensi untuk menggantikan polimer plastik karena lebih ekonomis serta memiliki kemampuan untuk membentuk lapisan yang kuat dan elastis. Hal inilah yang mendorong penulis untuk memodifikasi penggunaan pati singkong dan mengaplikasikannya untuk menjadi pengemas makanan yang dapat dimakan. Penulis juga menggunakan bahan ekstrak kelakai (*Stenorchaena palutris*), flora endemik Kalimantan Tengah yang memiliki potensi antimikroba (Rostinawati, 2018). Kandungan senyawa antimikroba ini dapat membantu memperpanjang masa simpan produk. Formulasi pati singkong dan ekstrak kelakai ini menghasilkan kemasan yang diberi nama *Singel Pack*.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas adalah:

1. Bagaimana cara mengolah ekstrak daun kelakai muda sebagai salah satu formula *Singel Pack*?
2. Bagaimana cara memanfaatkan *Singel Pack* sebagai kemasan makanan?
3. Apa saja manfaat dan keunggulan *Singel Pack* dibandingkan plastik konvensional?

## **C. Tujuan Penulisan**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan naskah produk inovatif ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara mengolah ekstrak daun kelakai muda sebagai salah satu formula *Singel Pack*.
2. Mengetahui cara pemanfaatan *Singel Pack* sebagai kemasan makanan.
3. Mengetahui apa saja manfaat dan keunggulan pada *Singel Pack* dibandingkan plastik konvensional.

## **D. Manfaat Penulisan**

1. Bagi Penulis  
Menerapkan proses berpikir kritis dalam mencari pemecahan masalah lingkungan melalui alternatif bahan pangan yang ada di sekitar penulis.
2. Bagi Masyarakat  
Memberikan alternatif pengganti plastik konvensional yang lebih ramah lingkungan karena terbuat dari bahan alami seperti pati singkong dan ekstrak daun kelakai.

## BAB II TELAAH PUSTAKA

### A. Pati

Pati atau amilum adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berupa bubuk putih, tidak berasa dan tidak berbau. Pati dapat diperoleh dari biji-bijian, umbi-umbian, sayuran, maupun buah-buahan. Sumber alami pati antara lain adalah jagung, labu, kentang, ubi jalar, pisang, *barley*, gandum, beras, sagu, *amaranth*, ubi kayu, ganyong, dan sorgum. Pemanfaatan pati asli masih sangat terbatas karena sifat fisik dan kimianya kurang sesuai untuk digunakan secara luas. Oleh karena itu, pati akan meningkat nilai ekonominya jika dimodifikasi sifat-sifatnya melalui perlakuan fisik, kimia, atau kombinasi keduanya (Sondari *et al.*, 2018).

#### 1. Pati Singkong

Pati singkong adalah pati yang didapatkan dari umbi singkong (*Manihot utilissima*). Pati yang diperoleh dari ekstraksi umbi singkong ini memberikan warna putih jika diekstraksi secara benar. Pati singkong memiliki granula dengan ukuran 5-35  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata ukurannya di atas 17  $\mu\text{m}$  (Atmaka dan Lestariana, 2018). Penggunaan pati singkong sebagai bahan utama dari *edible film* juga memiliki beberapa keunggulan, yaitu tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak beracun, bersifat mudah terurai, serta memiliki tingkat kejernihan yang tinggi (Nugraha, Triastianti dan Prihandoko, 2020).



**Gambar 2.1. Umbi dan Pati Singkong**

Menurut Jurni (2020), taksonomi singkong secara biologi diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Spermatophyta*  
Sub divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Dicotyledoneae*  
Ordo : *Euphorbiales*  
Famili : *Euphorbiaceae*  
Genus : *Manihot*  
Spesies : *Manihot esculenta*

## 2. Kandungan Gizi dan Pemanfaatan Pati Singkong

Tabel 2.1 menunjukkan kandungan gizi dari pati singkong. Kandungan karbohidrat yang cukup banyak pada pati singkong menyebabkan bahan pangan ini sering digunakan dalam industri pangan sebagai bahan penstabil, pengikat, pengisi dan pengental.

**Tabel 2.1. Kandungan Gizi Pati Singkong per 100 gr**

Komposisi	Satuan	Jumlah
Kalori	kal	363
Karbohidrat	gr	88,2
Kadar air	gr	9,1
Lemak	gr	0,5
Protein	gr	1,1
Kalium	mg	7,1
Kalsium	mg	84
Fosfor	mg	125
Besi	mg	1,0
Vitamin B <sub>1</sub>	mg	0,04

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2018

Di samping itu, pati singkong yang umumnya dikenal dengan nama tepung tapioka ini juga sering digunakan sebagai bahan baku untuk membuat kue, cireng, bakso dan makanan ringan. Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang pangan, pati singkong juga digunakan sebagai bahan pelapis yang dapat dimakan (*edible coating*). Umumnya, *edible coating* ini diterapkan pada buah dan sayur impor untuk memperpanjang masa simpannya (Rodriguez, 2020). Plastik *biodegradable* atau bioplastik juga dapat dibuat dari pati singkong. Salah satu produsen bioplastik yang terkenal di Indonesia adalah perusahaan pembuat *TeloBag*. Brand ini membuat plastik pembungkus dalam berbagai ukuran, hanya saja belum ada produk dari *TeloBag* yang bersifat *edible* (dapat dimakan).

## B. Kelakai

Kelakai (*Stenorchlaena palutris*) merupakan salah satu sayuran jenis paku-pakuan yang hanya tumbuh di tanah gambut. Kelakai memiliki pucuk daun yang terbuka atau mengembang dan biasa digunakan secara tradisional sebagai olahan sayur. Warna ujung daun kelakai berbeda, yaitu berwarna hijau terang, hijau gelap, hingga merah. Daun yang subur dan berwarna merah diproduksi sebagai respon dari kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan seperti musim kemarau (Rahayu, 2017). Terdapat dua jenis kelakai yaitu kelakai merah dan kelakai putih. Kelakai merah adalah kelakai dengan warna kemerahan, sedangkan kelakai putih adalah kelakai hijau dengan warna pucat (Gambar 2.2).





**Gambar2.2 Kelakai (*Stenochlaena palustris*)**

Kandungan zat besi pada daun kelakai yaitu 291,32 mg/100 g bahan, hal ini memungkinkan daun kelakai berkhasiat sebagai pencegah anemia atau sebagai penambah darah (Yulianthima, 2017). Selain itu, kelakai juga mengandung beberapa senyawa bioaktif seperti fenolik, flavonoid, alkaloid dan keluarga terpenoid yang telah terbukti sangat efektif sebagai antioksidan (Nathanael, Santoso dan Kato, 2020). Kandungan alkaloid dan tanin yang terkandung dalam kelakai terbukti memiliki mekanisme antibakteri (Setyirini *et al.*, 2019). Senyawa flavonoid dalam kelakai sangat baik sebagai senyawa antioksidan karena mengandung gugus polifenol yang aktif sebagai penangkal radikal bebas (Hakim *et al.*, 2021). Senyawa fenolik seperti antosianin dan zat besi ini paling banyak terdapat pada daun muda dari kelakai (Chai *et al.*, 2012).

### **C. Kemasan Plastik**

Plastik adalah salah satu jenis makromolekul yang dibentuk dengan proses penggabungan beberapa molekul sederhana melalui proses kimia menjadi molekul besar, proses ini disebut polimerisasi. Plastik dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu *thermoplastic* dan *thermosetting*. *Thermoplastic* adalah plastik yang jika dipanaskan dalam temperatur tertentu, akan mencair dan dapat dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan. Sedangkan *thermosetting* adalah plastik yang jika telah dibuat dalam bentuk padat, tidak dapat dicairkan kembali dengan cara dipanaskan (Surono, 2013).

Menurut Direktorat Pengawasan Produk dan Bahan Berbahaya BPOM RI, *Thermoplastic* yang dapat didaur ulang kembali dibagi menjadi tujuh jenis, yaitu:

- 1) PET (*Polyethylene Terephthalate*), tertera logo daur ulang dengan angka 1. Digunakan untuk botol plastik yang transparan seperti botol air mineral.
- 2) HDPE (*High Density Polyethylene*), tertera logo daur ulang dengan angka 2. Dipakai untuk kemasan sampo, kosmetik, bedak dan lain-lain.
- 3) V (*Polyvinyl Chloride*), tertera logo daur ulang dengan angka 3. Plastik ini bisa ditemukan pada plastik pembungkus (*cling wrap*).

- 4) LDPE (*Low Density Polyethylene*), tertera logo daur ulang dengan angka 4, digunakan untuk plastik kemasan. Kantong plastik merupakan jenis plastik yang termasuk LDPE.
- 5) PP (*Polypropylene*), tertera logo daur ulang dengan angka 5, merupakan pilihan terbaik untuk bahan plastik, digunakan untuk botol bayi.
- 6) PS (*Polystyrene*), tertera logo daur ulang dengan angka 6, biasa dipakai sebagai bahan Styrofoam.
- 7) OTHER, tertera logo daur ulang dengan angka 7, yang termasuk ke dalam jenis ini adalah SAN (*styrene acrylonitrile*), digunakan untuk sikat gigi. ABS (*acrylonitrile butadiene styrene*), digunakan sebagai pipa, dan PC (*polycarbonate*), digunakan untuk galon.

Lebih lanjut, tabel berikut menunjukkan perbedaan antara plastik konvensional dan plastik yang mudah terurai.

**Tabel 2.4. Jenis-Jenis Plastik Berdasarkan Klasifikasi Bahan Baku dan Kemampuan Degradasi**

Jenis Bahan Baku	Biodegradabilitas	
	<i>Biodegradable</i>	<i>Non-biodegradable</i>
Terbarukan	Berbahan basis pati, selulosa, Poli Asam Laktat (PAL), dan Poli Hidroksi Alkanoat	Poietilen (PE), Poliamida dan Polivinil Klorida (PVC)
Tidak Terbarukan	Polikaprolakton (PCL), dan Poli butilena suksinat	Poli propilena (PP)

Sumber: Supriadi, 2014

### 1. Plastik Konvensional (*non-biodegradable*)

Bahan dasar plastik adalah phthalat ester yang bersifat stabil, sukar diuraikan oleh mikroorganisme. Pada makanan yang dikemas dalam plastik akan terjadi migrasi zat monomer dari bahan plastik ke dalam makanan, terutama jika kemasan tidak cocok dengan karakteristik makanan tersebut. Migrasi ini dipengaruhi oleh suhu makanan dan penyimpanan (Laelasari, Anwar dan Puspita, 2021).

### 2. Bioplastik (*biodegradable*)

Bioplastik adalah plastik yang dapat digunakan layaknya pada plastik konvensional, namun akan hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir berupa air dan gas karbondioksida setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan tanpa meninggalkan sisa yang beracun. Karena sifatnya yang dapat kembali ke alam, maka plastik *biodegradable* merupakan bahan plastik yang ramah lingkungan.

Salah satu jenis bioplastik yaitu *edible film* yang umumnya terbuat dari tapioka (pati singkong). Pati sering digunakan dalam industri pangan sebagai *biodegradable film* untuk menggantikan polimer plastik karena ekonomis, dapat diperbaharui, dan memberikan karakteristik fisik yang baik. Kandungan tapioka memiliki kemampuan untuk membentuk film yang kaku, tahan lecet dan tahan lemak.

*Edible film* dapat dimakan dan dapat digunakan sebagai pelapis permukaan komponen makanan yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa atau diletakkan di antara komponen produk yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa guna meningkatkan daya tahan makanan.

Proses pembuatan *edible film* dari hidrokoloid (protein, pati polisakarida) menghasilkan film yang rapuh, kaku, mudah sobek, sulit menyerap air dan kasar sehingga diperlukan bahan tambahan yang bersifat menyerap air dan dapat meningkatkan permeabilitas *film*, misalnya dengan ditambah gliserol. Penambahan gliserol akan meningkatkan plastisitas film sehingga plastik yang dihasilkan tidak kaku.

#### **D. Dampak Akibat Pemakaian Plastik**

Menurut Marzuki (2018), sampah plastik merupakan limbah yang membahayakan lingkungan karena materialnya sulit diurai oleh alam. Dibutuhkan waktu 80 sampai 500 tahun agar sampah kantong plastik terurai secara alami sehingga dapat mengganggu penyerapan air dan mengganggu pertumbuhan tanaman. Sementara, sampah kantong plastik yang dihasilkan oleh manusia setiap harinya mencapai 26.500 ton per hari dari rata-rata masyarakat Indonesia.

Jika sampah plastik dibuang atau dibiarkan di tanah, maka kantong plastik tersebut lambat laun akan mengganggu kesuburan tanah karena zat kimia yang terkandung di dalam plastik dapat merusak tanah. Jika sampah plastik dibakar, akan menghasilkan asap beracun yang berbahaya bagi kesehatan yaitu antara lain memicu penyakit kanker, hepatitis, pembengkakan hati, gangguan sistem saraf dan memicu depresi. Asap dari hasil pembakaran sampah-sampah itu pun akan menambah kadar emisi karbon di atmosfer yang menyebabkan pemanasan global (Sudarman, 2010).

Jika sampah plastik dibuang atau dibiarkan di sungai, maka akan menyebabkan pendangkalan sungai, mengotori sungai, merusak habitat makhluk hidup di sungai tersebut dan menyumbat aliran air, yang akhirnya dapat berpotensi menyebabkan terjadinya banjir. Selain itu, sebuah penelitian juga menyebutkan bahwa penggunaan plastik yang tidak sesuai dengan persyaratan akan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, karena dapat memicu kanker dan kerusakan jaringan pada tubuh manusia (karsinogenik) (Nurhenu, 2013).

## BAB III PEMBAHASAN

### A. Deskripsi Produk

Produk inovasi kemasan makanan ramah lingkungan yang diusulkan oleh penulis diberi nama “Singel *Pack*”. Singel merupakan singkatan dari Singkong dan Kelakai, yang merupakan bahan baku pembuatan kemasan. Pati singkong mengandung amilosa yang memberikan sifat elastis pada hasil akhir produk. Bila dikombinasikan dengan gliserol, sifat plastisitas *film* akan meningkat. Ekstrak daun kelakai berperan sebagai agen antioksidan dan antibakteri kuat berguna untuk memperpanjang masa simpan produk. Hal ini memungkinkan produk Singel *Pack* dapat digunakan untuk pengemasan daging dan olahannya serta *frozen food* dan produk konfeksioneri.

Ukuran dan warna produk dapat disesuaikan dengan keinginan konsumen. Pewarna alami yang dapat digunakan antara lain berasal dari kunyit (kuning), buah naga (merah muda), bunga telang (biru) dan daun pandan (hijau). Singel *Pack* tersedia dengan spesifikasi sebagai pembungkus makanan (kue dan roti) dengan ukuran 20×20 cm, kemasan saset (bubuk kopi, gula, konfeksioneri) yang berukuran 6×6cm, dan kemasan bumbu (bumbu kering dan bumbu minyak) dengan ukuran 5×5 cm. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, Singel *Pack* dapat menahan beban hingga 500 g serta tidak mengubah sifat organoleptik pangan yang dikemas.

#### 1. Bahan-bahan yang digunakan:

- a. 1 sdm tepung tapioka
- b. 1 sdt cuka dapur
- c. 1 sdt gliserol sayur
- d. 100 ml air mineral
- e. 1 sdm ekstrak daun kelakai muda
- f. pewarna makanan alami secukupnya: ekstrak kunyit, buah naga, daun suji dan pandan, bunga telang

#### 2. Alat yang diperlukan:

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| a. spatula         | f. sendok makan  |
| b. nampan/alas kue | g. sendok teh    |
| c. wajan teflon    | h. penggaris     |
| d. kompor          | i. gunting       |
| e. sendok kayu     | j. <i>juicer</i> |

#### 3. Cara persiapan ekstrak daun kelakai :

- a. Daun kelakai muda dibersihkan menggunakan air mengalir.
- b. Blansir daun kelakai dengan suhu sekitar 60-90°C selama 10 menit.
- c. Setelah diblansir, daun kelakai dimasukkan ke dalam air dingin beberapa saat.
- d. Kemudian dilakukan penghancuran dan penyaringan ekstrak dengan *juicer*.

- e. Campur ekstrak daun kelakai dengan lima sendok makan air rebusannya untuk mendapatkan warna merah khas kelakai.
  - f. Ekstrak daun kelakai siap digunakan.
4. Cara pembuatan *Singel Pack*:
- a. Siapkan seluruh bahan dan alat yang dibutuhkan.
  - b. Takar seluruh bahan yang diperlukan sesuai kebutuhan.
  - c. Campurkan seluruh bahan dan aduk hingga homogen.
  - d. Nyalakan api kecil, masukkan larutan kedalam wajan teflon. Aduk terus hingga membentuk konsistensi gel.
  - e. Pindahkan gel ke atas nampan/alas kue, kemudian ratakan dengan spatula.
  - f. Keringkan dengan dehidrator pada suhu 60°C selama 18 jam atau dengan penjemuran matahari selama 2 hari.
  - g. Potong *Singel Pack* sesuai dengan ukuran dan siap digunakan untuk mengemas makanan



**Gambar 3.1. Gambar Produk**

## B. Analisa Biaya

Tabel berikut menunjukkan analisa biaya *Singel Pack*

**Tabel 3.1. Analisa Biaya *Singel Pack***

No.	Nama Bahan	Jumlah	Harga Satuan	Total harga
1	Tepung tapioka 500 gr	15 gram	Rp 6.000,-	Rp 180,-
2	Gliserol sayur 500 ml	5 ml	Rp 12.000,-	Rp 120,-
3	Cuka makan 25% 150 ml	5 ml	Rp 5.000,-	Rp 170,-
4	Ekstrak daun kelakai	80 ml	Rp 2.000,-	Rp 400,-
5	Air (galon)	100 ml	Rp 6.000,-	Rp 50,-
6	Kemasan	1 kotak	Rp 1.000,-	Rp 1.000,-
7	Ekstrak pewarna alami	15 ml	Rp 1.000,-	Rp 1.000,-
<b>TOTAL</b>				<b>Rp 2.920,-</b>

1. Total harga bahan Rp 2.920,- dalam sekali produksi dengan air 100 ml dapat menghasilkan 630 cm<sup>2</sup> edible film atau setara dengan 2 lembar ukuran pembungkus makanan / 16 lembar kemasan saset / 30 lembar kemasan bumbu
2. Satu kotak kemasan dapat menampung 30 hingga 50 lembar *edible film* Singel Pack sesuai ukuran.
  - a. Harga Jual 1 Kemasan :
    - 1) Ukuran pembungkus makanan = Rp 35.000,-/30 lembar
    - 2) Ukuran kemasan saset= Rp 14.000,-/50 lembar
    - 3) Ukuran kemasan bumbu=Rp 10.000,-/50 lembar
 Dengan demikian, keuntungan yang diperoleh dari satu kemasan **dapat mencapai 3 hingga 12 kali lipat dari biaya produksinya**

### C. Manfaat dari Singel Pack

Adapun manfaat *Singel Pack* adalah sebagai berikut:

1. Bagi Lingkungan
 

*Singel Pack* dapat dimakan langsung karena terbuat dari bahan-bahan alami dan aman dikonsumsi sehingga menjadikannya produk *zero waste* yang membantu mengurangi sampah dunia. Dengan minim sampah, maka polusi dapat semakin berkurang. Selain itu, produk *Singel Pack* memiliki kompostabilitas yang tinggi sehingga dapat membantu proses pemupukan secara alami pada tanaman dan pengemburan tanah sehingga membantu program pengurangan sampah plastik.
2. Bagi Kesehatan
 

*Singel Pack* mengandung antioksidan tinggi yang baik bagi tubuh karena adanya penambahan ekstrak daun kelakai. Antioksidan membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Selain itu, *Singel Pack* terbuat dari pati singkong sehingga mengandung serat yang baik bagi sistem pencernaan.
3. Bagi Pangan yang Dikemas
 

Kandungan antioksidan yang terdapat pada daun kelakai dapat mencegah proses oksidasi pangan sehingga memperpanjang masa penyimpanan. Reaksi oksidasi ini dapat menyebabkan perubahan warna dan rasa pada produk pangan. Selain itu, reaksi ini juga menyebabkan produk olahan pangan yang berbasis lemak terutama asam lemak tak jenuh mudah mengalami proses ketengikan dan ketengikan ini berpotensi bersifat toksik terhadap tubuh jika dikonsumsi. Dengan adanya senyawa antioksidan dan antimikroba, produk pangan yang dikemas menjadi lebih tahan lama.

### D. Keunggulan dari Singel Pack

1. *Zero Waste*, karena 100% menggunakan bahan yang mudah terurai sehingga dapat menjadi pupuk alami bagi tanaman.
2. Praktis, karena dapat disesuaikan dengan selera konsumen dalam hal rasa, warna, dan ukuran.
3. Sehat, karena kaya akan serat, antioksidan, vitamin dan mineral.
4. Dapat berfungsi sebagai pembawa (*carrier*) senyawa antimikroba dan antioksidan.

5. Dapat bertahan pada suhu rendah dan suhu ruang tanpa perubahan yang signifikan pada karakteristik fisiknya.
6. Dapat disegel menggunakan panas atau *heat sealer* sehingga menjadi fleksibel untuk dibawa kemana-mana serta dapat digunakan pada suhu dingin ( $-5^{\circ}\text{C}$  s/d  $-10^{\circ}\text{C}$ ) untuk memaksimalkan fungsi kemasan.

Secara ringkas, bila dibandingkan dengan plastik konvensional, tentu *Singel Pack* ini lebih unggul (Tabel 3.2).

**Tabel 3.2. Perbandingan antara Plastik Konvensional dan Singel Pack**

Aspek	Plastik Konvensional	Singel Pack
Komposisi	Polimer sintetik	Polimer alam
Bahan baku	Sebagian besar dibuat dari bahan yang tidak dapat diperbaharui (minyak bumi)	Bahan yang dapat diperbaharui (bahan nabati)
Biodegradabilitas	Tidak ada	Tinggi
Kompostabilitas	Tidak ada	Tinggi

### E. Hasil Pengujian Laboratorium

Pengujian *total plate count* dan kadar air dilakukan di laboratorium budidaya pertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.

#### 1. Hasil Total Analisis Plate Count (TPC) Mikroorganisme

No.	Kode Sampel	TPC Mikroorganisme (cfu/ml)*	Rata-Rata Total Mikroorganisme
1)	C1	$3,0 \times 10^3$	$3,3 \times 10^3$ cfu/ml
2)	C2	$2,0 \times 10^3$	
3)	C3	$5,0 \times 10^3$	
4)	N1	$1,0 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$ cfu/ml
5)	N2	$1,0 \times 10^3$	
6)	N3	$2,0 \times 10^3$	
7)	S1	$1,0 \times 10^3$	$0,3 \times 10^3$ cfu/ml
8)	S2	-	
9)	S3	-	
10)	T1	$3,0 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$ cfu/ml
11)	T2	$4,0 \times 10^3$	
12)	T3	-	

\*) Keterangan :

- = Tidak ditemukan

C = Singel Pack kuning

N = Singel Pack pink

S = Singel Pack hijau

T = Singel Pack biru keunguan

Berdasarkan SNI 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan, total mikroba pada Singel Pack termasuk dalam batas aman, yaitu  $< 5,0 \times 10^3$  cfu/ml.

2. Hasil Analisis Kadar Air (%)

No.	Kode Sampel	Analisis Kadar Air (KA) Bahan (%)	Rata-Rata Kadar Air Bahan (%)
1)	C1	10,73	10,54
2)	C2	10,39	
3)	C3	10,47	
4)	N1	12,46	11,89
5)	N2	10,59	
6)	N3	12,63	
7)	S1	10,39	10,31
8)	S2	9,60	
9)	S3	10,95	
10)	T1	10,59	10,40
11)	T2	10,16	
12)	T3	10,45	

\*) Keterangan :

- = Tidak ditemukan

C = Singel Pack kuning

N = Singel Pack pink

S = Singel Pack hijau

T = Singel Pack biru keunguan

Berdasarkan SNI 7188.7:2016 tentang Kriteria Ekolabel Bagian 7 : Kategori Produk Tas Belanja Plastik dan Bioplastik Mudah Terurai, Singel Pack telah memenuhi syarat dimana kadar airnya  $< 14\%$ .



## **BAB IV**

### **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

#### **A. Kesimpulan**

Singel *Pack* dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi jumlah sampah, khususnya yang berasal dari kemasan makanan. Singel *Pack* seluruhnya terbuat dari bahan nabati seperti pati singkong, ekstrak kelakai, gliserol dan pewarna alami. Hal ini membuat Singel pack dapat diposisikan sebagai *eco-friendly product* karena dapat terurai dengan mudah dibandingkan dengan plastik konvensional yang membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terdekomposisi. Di sisi lain, kemasan ini juga kaya akan serat, mengandung senyawa antioksidan, vitamin dan mineral serta agen antimikroba yang dapat menjaga kualitas produk yang dikemas. Selain bahan baku yang mudah didapat, proses pembuatan Singel *Pack* juga tergolong sederhana dan potensial untuk dikomersilkan.

#### **B. Rekomendasi**

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menyempurnakan formulasi Singel *Pack* sehingga dapat diproduksi dalam skala besar dan menjawab dengan tepat permasalahan sampah plastik di Indonesia. Dalam implementasinya, diperlukan dukungan serta kerja sama multisektor, mulai dari peneliti, pemangku kebijakan, masyarakat dan sektor swasta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alabi, O.A., Ologbonjaye, K.I., Awosolu, O. and Alalade, O.E., 2019. Public and environmental health effects of plastic wastes disposal: a review. *J Toxicol Risk Assess*, 5(021), pp.1-13.
- Ali Rakhman Hakim *et al*, 2021. Aktivitas Antioksidan Dari Infusa Kelakai (*Stenochlaena palutris*(Burm.F) Bedd), Sari Mulia University, *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 2(1), pp.121-125.
- Andi, Doby Apri, Aswir & Adi, 2021. FIP Universitas Muhammadiyah Jakarta, dilihat pada 10 Juli 2021, <<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/download/7998/4782&ved=2ahUKEwIU4KiJ4PbxAhXbYysKHcL0Ah0QFjAOegQIERAC&usq=AOvVaw1ScJ2EB7STQO8gP-xPDIj4>>
- Atmaka, W. and Lestariana, S., 2017. Studi Karakteristik Pati Singkong Utuh Berbasis Edible Film dengan Modifikasi Cross-Linking Asam Sitrat. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(2), pp.143-152.
- Bow, Y., 2020. Pengolahan Sampah *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan *Polypropylene* (PP) Menjadi Bahan Bakar Cair Alternatif Menggunakan Prototipe Pirolisis Thermal Cracking. *Kinetika*, 9(3), pp.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, Direktorat Gizi Masyarakat, 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia.
- Elmi, Helmi & Hendang, 2017. *Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sagu dan Ubi Kayu di Indonesia*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, dilihat pada 11 Juli 2021 <<https://media.neliti.com/media/publications/229236-potensi-pengembangan-plastik-biodegradab-b00d8e35.pdf>>
- Farhan, Arni & Ridho, 2017. Pembuatan Edible Film dari Pati Singkong Sebagai Kemasan Makanan. *Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia*, pp. 1-6.
- Jurni, J., 2020, Bab 2 Tinjauan Pustaka Singkong, dilihat pada 11 Juli 2021, <[http://repository.um-surabaya.ac.id/4778/3/BAB\\_2.pdf](http://repository.um-surabaya.ac.id/4778/3/BAB_2.pdf)>
- Laelasari, E., Anwar, A. and Puspita, T., 2021. Perbandingan Risiko Kesehatan Penggunaan Aditif Ftalat dan Non Ftalat pada Bahan Plastik Kemasan Makanan. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 20(1), pp.21-35.
- Marzuki, R. D., *et al*, 2018, Sampah Anorganik Ancam di Kawasan Ekosistem Hutan Mangrove Kuala Langsa, dilihat pada 12 Juli 2021, <<file:///C:/Users/Asus/Downloads/1127-Article%20Text-4670-1-10-20190206.pdf>>, 5(2) Polyethylene (LDPE) dan Polypropylene (PP), *Politeknik Negeri Sriwijaya*, Vol. 9 No.3, pp. 1-6
- Melati, M. P., 2020. *Tinjauan Sistematis : Pengaruh Jenis Pati dan Plasticizer terhadap Karakteristik Edible Film*, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, dilihat pada 2 Juni 2021, <[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/105592/9/F24160061\\_Melati%2520Maeky%2520Permata.pdf&ved=2ahUKEwjLmK-](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/105592/9/F24160061_Melati%2520Maeky%2520Permata.pdf&ved=2ahUKEwjLmK-)>

44\_bxAhVJWX0KHZrpBWYQFjADegQIBRAC&usg=AOvVaw3TgnHDqj8qKe4fkhUtgIE9>

- Nata, Irawan, Adawiyah & Ariwibowo, 2021. *Edible film cassava starch/eggshell powder composite containing antioxidant: preparation and characterization*, International Conference on Innovation and Technology, Faculty of Engineering Lambung Mangkurat University, dilihat pada 10 Juli 2021, <[https://www.researchgate.net/publication/343020426\\_Edible\\_film\\_cassava\\_starcheggshell\\_powder\\_composite\\_containing\\_antioxidant\\_preparation\\_and\\_characterization](https://www.researchgate.net/publication/343020426_Edible_film_cassava_starcheggshell_powder_composite_containing_antioxidant_preparation_and_characterization)>
- Nathanael, S., Santoso, F. and Kato, E., 2020. *Kelakai (Stenochlaena Palustris): A Review on its Ethnobotany, Bioactivities and Active Compounds* (Doctoral dissertation, Swiss German University).
- Nugraha, L.A., Triastianti, R.D. and Prihandoko, D., 2020. Uji Perbandingan Plastik Biodegradabel Pati Singkong dan Pati Kentang terhadap Kekuatan dan Pemanjangan. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 20(1).
- Rabiatul Adawiyah & Muhammad Ikhwan Rizki, 2018. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kalakai (Stenochlaena palustris Bedd)*, FMIPA Universitas Lambung Mangkurat & FIK Univeristas Muhammadiyah Palangkaraya, dilihat pada 10 Juli 2021, [https://www.researchgate.net/publication/330444593\\_Aktivitas\\_Antioksidan\\_Ekstrak\\_Etanol\\_Akar\\_Kalakai\\_Stenochlaena\\_palustris\\_Bedd\\_Asal\\_Kalimantan\\_Tengah](https://www.researchgate.net/publication/330444593_Aktivitas_Antioksidan_Ekstrak_Etanol_Akar_Kalakai_Stenochlaena_palustris_Bedd_Asal_Kalimantan_Tengah)>
- Rahayu, M.A.D., 2017. Pemanfaatan Daun Kelakai Sebagai Teh Penambah Darah. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 8(1), pp.8-10.
- Ririn Agustin, 2020. *Karakteristik Edible Film Pati Singkong Karet Dengan Penambahan Ekstrak Bawang Putih*, Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang, dilihat pada 11 Juli 2021, <<http://eprints.umm.ac.id/64925/>>
- Rodríguez, M.C., Yépez, C.V., González, J.H.G. and Ortega-Toro, R., 2020. Effect of a multifunctional edible coating based on cassava starch on the shelf life of Andean blackberry. *Heliyon*, 6(5), p.e03974.
- Rostinawati, T., Suryana, S., Fajrin, M. and Nugrahani, H., 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F) Bedd) Terhadap *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar CLSI M02-A11. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 3(1).
- Sahri, Y., 2020. Analisis Edible Film dari Tepung Jagung Termodifikasi Gliserol dan Karagenen, *Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Sumbawa*, 4(1), pp. 1-13
- Sakti, A.D., Rinasti, A.N., Agustina, E., Diastomo, H., Muhammad, F., Anna, Z. and Wikantika, K., 2021. Multi-Scenario Model of Plastic Waste Accumulation Potential in Indonesia Using Integrated Remote Sensing, Statistic and Socio-Demographic Data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(7), p.481.
- Setyorini, Firdaus & Oktiani, 2017. *Comparison of Inhibitory of Kelakai Leaves Extract with Ciprofloxacin Against Aggregatibacter actinomycetemcomitans ATCC*, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, dilihat pada 11 Juli 2021 <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/dentino/article/view/7054/5561>.

- Sondari, D., Aspiyanto, Amanda, A.S., Triwulandari, E., Ghozali, M., Septiyanti, M. and Iltizam, I., 2018. Characterization edible coating made from native and modification cassava starch. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2049, No. 1, p. 030013). AIP Publishing LLC.
- Sudarman, 2010. Meminimalkan Daya Dukung Sampah Terhadap Pemanasan Global, *Fakultas Teknis Universitas Negeri Semarang*, pp. 1-9
- Waryat & Yuliasih, 2018. *Stabilitas Bioplastik Berbahan Baku Pati Tapioka pada Berbagai Suhu Penyimpanan*, BPTP Jakarta, dilihat pada 11 Juli 2021, <<https://www.google.com/amp/s/docplayer.info/amp/200754992-Stabilitas-bioplastik-berbahan-baku-pati-tapioka-pada-berbagai-suhu-penyimpanan-waryat-1-dan-i-yuliasih-2.html>>
- Yulianthima, P.E., 2017. Kelakai Sebagai Antianemia. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 8(2), pp.112-115.