



[Home](#) / [Archives](#) / Vol. 6 No. 1 (2020): JRT Volume 6 No 1 Jun 2020

Vol. 6 No. 1 (2020): JRT Volume 6 No 1 Jun 2020



Published: 2020-06-30

Articles

PENGENDALIAN PENYAKIT KARAT PURU PADA BIBIT SENGON (*Falcataria moluccana*) DENGAN PRIMING BENIH DAN FUNGISIDA NABATI DAUN MINDI (*Melia azedarach*)

Fiona Azzahro, Tri Saptari Haryani, Yulianti Bramasto

1-9

Abstract views: 477, Downloaded: 1123 [PDF](#)

PEMBUATAN ADSORBEN BERBAHAN BAKU TANAH LIAT DARI LIMBAH INDUSTRI PENCUCIAN PASIR SILIKA DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI HCI DAN WAKTU AKTIVASI

Laurentius Urip Widodo, Safinatun Najah, Cahya Istiqomah

10-15

 Abstract views: 426,  Downloaded: 1656 [PDF](#)

PILOT PLANT PROSES PRODUKSI BIODIESEL MENGGUNAKAN KATALIS BASA HOMOGEN

Rif'ah Amalia, Hendrik Elvian Gayuh Prasetya, Eka Siti Nurlaili, Achmad Bahrul Ulum

16-22

 Abstract views: 514,  Downloaded: 896 [PDF](#)

PENETAPAN POTENSI UNGGULAN KECAMATAN DI KABUPATEN BANDUNG

Asep Nana Rukmana, Aviasti, Reni Amaranti, Muhammad Akbar Shakira

23-32

 Abstract views: 342,  Downloaded: 4082 [PDF](#)

STRATEGI GREEN PRODUCT GUNA MENINGKATKAN KINERJA USAHA KECIL MENENGAH BERBASIS RAMAH LINGKUNGAN

Untung Usada, Arie Widya Murni

33-40

 Abstract views: 617,  Downloaded: 2201 [PDF](#)

REPRESENTASI DATA HASIL ANALISA SPASIAL DAERAH RAWAN PENYAKIT CAMPAK MENGGUNAKAN METODE WEIGHT PRODUCT MODEL

Anik Vega Vitianingsih, Achmad Choiron, Azizul Umam, Dwi Cahyono, Suyanto

41-49

 Abstract views: 483,  Downloaded: 481 [PDF](#)

KARAKTERISTIK SILIKA POWDER BERBASIS BATUAN TRAS DENGAN PROSES EKSTRAKSI DAN PRESIPITASI

Siswanto, Eli Kurniati

50-55

 Abstract views: 475,  Downloaded: 1086 [PDF](#)

DINAMIKA DAN PENGENDALIAN SISTEM QUADRUPLE TANK MENGGUNAKAN CONTROLLER PI-PID DENGAN METODE DETUNING

Zahrotul Azizah

56-69

 Abstract views: 295,  Downloaded: 900 [PDF](#)

KUALITAS BISKUIT MP-ASI DARI TEPUNG KOMPOSIT KIMPUL-KACANG TUNGGAK DAN TEPUNG SAGU SELAMA PENYIMPANAN

Diana Puspitasari, Fungsi Sri Rejeki, Endang Retno Wedowati, Koesriwulandari, Akmarawita Kadir

70-80

 Abstract views: 597,  Downloaded: 820 [PDF](#)

ANALISIS DATA GAYA BERAT DI DAERAH BENDAN DUWUR SEMARANG

M. Iqbal Sugita, Anisa Furtakhul Janah, Dewi Rahmawati, Supriyadi, Khumaedi

81-90

 Abstract views: 498,  Downloaded: 6775 [PDF](#)

SIMULASI PENGARUH LAJU ALIR LARUTAN NIRA TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR PADA FALLING FILM EVAPORATOR

Medya Ayunda Fitri

91-96

 Abstract views: 317,  Downloaded: 470 [PDF](#)

KAJIAN POTENSI GAS RUMAH KACA DARI SEKTOR SAMPAH DI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH (TPA) RANDEGAN, KOTA MOJOKERTO

Titien Setiyo Rini, Maritha Nilam Kusuma, Yuwono Budi Pratiknyo, Sri Wulan Purwaningrum

97-107

 Abstract views: 380,  Downloaded: 1179 [PDF](#)

PENGEMBANGAN WILAYAH PESISIR TIMUR KOTA TARAKAN BERDASARKAN SARANA DAN PRASARANA

Eko Prihartanto

108-118

 Abstract views: 195,  Downloaded: 1390 [PDF](#)

PENGIDENTIFIKASIAN SEGMENTASI PENGGUNA SISTEM MANAJEMEN PEMBELAJARAN SEBUAH UNIVERSITAS DENGAN METODE TWO-STEP CLUSTERING

Agus Rachmad Purnama, Aisyah Larasati

119-130

 Abstract views: 412,  Downloaded: 375 [PDF](#)

PENGGUNAAN MEDIA BIOBALL DAN TANAMAN KAYU APU (*Pistia stratiotes*) SEBAGAI BIOFILTER AEROBIK PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH TANGGA

Ayu Pramita, Dwi Novia Prasetyanti, Dini Nur Fauziah

131-136

 Abstract views: 878,  Downloaded: 1749 [PDF](#)

KINETIKA REAKSI PEMBENTUKAN TRIKALSIUM PHOSPHATE ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) DARI KALSIUM KARBONAT BERBAHAN BAKU CANGKANG KUPANG PUTIH

Caecilia Pujiastuti, Luluk Nofitasari, Rif'atul Firda Erfani

137-144

 Abstract views: 817,  Downloaded: 3061 [PDF](#)

PEMANFAATAN LIMBAH BATANG UBI KAYU DAN PLASTIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL

Laurentius Urip Widodo, Fibriangi Miya Enggar Pratama, Sandika Mudji Prastya

145-154

 Abstract views: 778,  Downloaded: 933 [PDF](#)

ANALISIS BEBAN KERJA PERSONIL SORTIR PADA PROSES PRODUKSI SEDIAAN KAPSUL LUNAK DI PT X

Mercyska Suryandari, Siti Annurijati Hatidja, Christina Avanti

155-161

 Abstract views: 274,  Downloaded: 300 [PDF](#)

EFEKTIFITAS MODUL ELEKTRONIK TERINTEGRASI MULTIPLE REPRESENTATION PADA MATERI IKATAN KIMIA

Eka Putra Ramdhani, Fitriah Khoirunnisa, Nur Asti Nadiah Siregar

162-167

 Abstract views: 1091,  Downloaded: 6116 [PDF](#)

PENURUNAN KADAR COD MENGGUNAKAN SARINGAN PASIR DUAL MEDIA PADA PENGOLAHAN AIR MINUM

Laily Noer Hamidah, Ardhana Rahmayanti

168-172

 Abstract views: 199,  Downloaded: 477 [PDF](#)





Submit your Article



**Article
Template**

Additional Menu

Home

Editorial Board

Reviewer Team

Focus and Scope

Author Guidelines

Template Journal

Copyright and License

Visitors Statistic

Tools





Visitor Statistic



Information

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

google-site-verification: google016a6b960f734ab4.html



[Home](#) / [Editorial Team](#)

Editorial Team

1. [Muchammad Tamyiz](#), Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia
2. [Untung Usada](#), Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia
3. [Gogor A. Handiwibowo](#), Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia
4. [Waluyo Prasetyo](#), Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia
5. [Nora Amelia Novitri E.](#), Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia
6. [Disrinama Ammaisarah Disrinama](#), Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia
7. [Rina Sri Wulandari](#), Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia
8. [Ardhana Rahmayanti](#), Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia
9. [Medya Ayunda Fitri](#), Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia





Submit your Article



**Article
Template**

Additional Menu

Home

Editorial Board

Reviewer Team

Focus and Scope

Author Guidelines

Template Journal

Copyright and License

Visitors Statistic

Tools





Visitor Statistic



Information

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

KUALITAS BISKUIT MP-ASI DARI TEPUNG KOMPOSIT KIMPUL-KACANG TUNGGAK DAN TEPUNG SAGU SELAMA PENYIMPANAN

Diana Puspitasari^{1*}, Fungki Sri Rejeki¹, Endang Retno Wedowati¹, Koesriwulandari², dan Akmarawita Kadir³

Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya¹

Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya²

Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya³

*e-mail: wedowati@uwks.ac.id

Abstract

Kimpul can be used as various types of products to increase added value, one of that is biscuits. The advantages of biscuits include long-lasting, also easy to digest. Therefore biscuits can be made as complementary foods for ASI (MP-ASI). MP-ASI biscuits are commonly consumed by children aged 12-24 months. MP-ASI biscuits with the raw material of kimpul flour still need other ingredients to increase the protein content in order to meet the quality requirements, such as cowpea flour. To improve the texture to make it softer, it is used sago flour. Sago flour, which has a high starch content, also functions as an adhesive. This study aimed to determine the quality of the MP-ASI biscuit product of kimpul-cowpea composite flour and sago flour during storage. The research used a single factor RAK, namely the type of packaging (PE pouch, aluminum foil pouch, PE-aluminum foil pouch) and repeated three times. Observation during storage was done in every two weeks for six months. The parameters taken were physical characteristics, water content, Aw, FFA, TPC, and peroxide number. The results showed that during storage, there was a decrease in the quality of physical characteristics, increased water content, Aw, FFA, peroxide number, and TPC. Based on physical and chemical quality, the treatment that experienced the lowest quality decline was P1 (Aluminum Foil).

Keywords: Biscuits, Kimpul, Cowpea, Packaging, MP-ASI.

Abstrak

Kimpul dapat dimanfaatkan menjadi berbagai jenis produk untuk meningkatkan nilai tambah dan nilai guna, salah satunya biskuit. Keunggulan biskuit antara lain tahan lama, mudah dikonsumsi dan mudah dicerna. Oleh karena itu biskuit dapat dijadikan sebagai makanan pendamping ASI (MP-ASI). Biskuit MP-ASI umumnya dikonsumsi oleh anak usia 12-24 bulan. Biskuit MP-ASI dengan bahan baku tepung kimpul masih perlu penambahan bahan lain untuk meningkatkan kandungan protein agar dapat memenuhi syarat mutu, yaitu tepung kacang tunggak. Untuk memperbaiki tekstur agar lebih lembut, digunakan tepung sagu. Tepung sagu yang memiliki kandungan pati tinggi juga berfungsi untuk perekat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas biskuit MP-ASI tepung komposit kimpul-kacang tunggak dan tepung sagu selama penyimpanan. Penelitian menggunakan RAK faktor tunggal yaitu jenis pengemas (pouch PE, pouch aluminium foil, pouch PE-aluminium foil) dan diulang sebanyak tiga kali. Pengamatan selama penyimpanan dilakukan setiap dua minggu sekali selama

enam bulan. Parameter yang diamati adalah karakteristik fisik (daya patah, daya larut), kadar air, Aw, FFA, TPC, dan bilangan peroksida. Hasil penelitian menunjukkan selama penyimpanan terjadi penurunan kualitas berupa penurunan karakteristik fisik (daya patah, daya larut), peningkatan kadar air, Aw, FFA, bilangan peroksida, dan TPC. Berdasarkan kualitas fisik dan kimia, maka perlakuan yang mengalami penurunan kualitas terendah adalah P1 (Aluminium Foil).

Kata kunci: Biskuit, Kimpul, Kacang Tunggak, Kemasan, MP-ASI.

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan potensi kimpul dapat dilakukan dengan pengolahan menjadi berbagai jenis produk untuk meningkatkan nilai tambah serta nilai gunanya. Pemanfaatan sumber pangan lokal menjadi suatu produk yang memiliki nilai ekonomis, merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan proses pengembangan produk yang tidak bergantung kepada satu jenis bahan saja, tetapi dengan cara memanfaatkan sumber bahan lokal. Kimpul merupakan makanan lokal yang memiliki umbi sebagai sumber karbohidrat yang dapat dimakan dan juga sangat potensial untuk dikembangkan menjadi tepung bahkan dapat diolah menjadi berbagai produk, diantaranya roti (Ligo, dkk., 2017), bolu kimpul (Kumara dan Purwani, 2017), roti tawar (Lestari dan Maharani, 2017), mie kering (Pratama dan Nisa, 2014), brownies kukus (Khamidah dan Alami, 2011), bubur instan (Kasih dan Murtini, 2017), juga berbagai jenis biskuit (Suprianto, dkk., 2019; Ligo, dkk., 2017; Kabuo *et al.*, 2018; Nurani dan Yuwono, 2014; dan Akujobi, 2018). Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan belum dilakukan pengujian mutu selama penyimpanan yang merupakan faktor penting sebelum dipasarkan. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pengujian mutu

selama penyimpanan pada produk biskuit Makanan Pengganti-ASI (MP-ASI). Biskuit merupakan salah satu jenis produk olahan yang memiliki keunggulan antara lain tahan lama karena kadar air yang rendah, juga kemudahan dalam konsumsi dan mudah dicerna.

Berdasarkan kemudahan dalam konsumsi dan mudah dicerna ini, maka biskuit dapat dijadikan sebagai MP-ASI atau dikenal dengan biskuit bayi atau balita. Biskuit bayi umumnya dibuat dari bahan dasar tepung terigu atau tepung lain seperti sereal, kacang-kacangan, biji-bijian yang mengandung minyak, dan bahan makanan lain yang sesuai. Secara fisik biskuit MP-ASI bertekstur renyah yang bila dicampur air akan menjadi lembut. Selain itu juga terdapat persyaratan gizi yang harus dipenuhi. Biskuit MP-ASI umumnya dikonsumsi oleh anak usia 12-24 bulan.

Biskuit MP-ASI dengan bahan baku tepung kimpul masih perlu penambahan bahan lain untuk meningkatkan kandungan protein agar dapat memenuhi syarat mutu biskuit MP-ASI. Oleh karena itu dapat digunakan tepung komposit kimpul-kacang tunggak, dimana kacang tunggak berfungsi sebagai sumber protein. Selain itu, untuk memperbaiki tekstur agar lebih lembut jika dicampur air, maka digunakan tepung sagu. Penambahan tepung sagu yang memiliki kandungan pati tinggi juga berfungsi

untuk perekat sehingga dapat menggantikan gluten yang terdapat pada terigu karena pada biskuit ini tidak menggunakan tepung terigu atau non gluten. Bahan baku biskuit MP-ASI menggunakan tepung kimpul. Telah melakukan penelitian perbaikan kualitas fisiko-kimia tepung kimpul dengan metode penepungan yang berbeda berdasarkan penelitian Puspitasari, dkk., (2015); Paramita dan Ambarsari (2017); Ayu dan Yuwono (2014); Zuhro, dkk., (2015); dan Sulistiawati, dkk., *al.*(2015).;

Berdasarkan penelitian Puspitasari dkk (2015), telah dilakukan perlakuan penghilangan rasa gatal pada tepung kimpul serta menentukan formulasi tepung komposit kimpul-kacang tunggak dengan formulasi yang dapat diolah menjadi biskuit. Tepung komposit kimpul-kacang tunggak berasal dari tepung kimpul yang telah diberi perlakuan untuk mengurangi rasa gatal yang biasanya timbul karena kandungan oksalat. Demikian juga penelitian yang dilakukan Nurani dan Yuwono (2014) tentang pemanfaatan tepung kimpul sebagai bahan baku *cookies*. Di Indonesia dalam hal ini Departemen Perindustrian RI membagi biskuit menjadi empat kelompok yaitu: biskuit keras, *crackers*, *cookies*, dan wafer. Jadi sebenarnya biskuit dan *cookies* adalah kelompok produk yang sama dan hanya berbeda pada teksturnya, biskuit memiliki tekstur yang lebih padat. Penelitian-penelitian yang sudah dilakukan belum mencakup kualitas produk setelah disimpan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas biskuit MP-ASI tepung komposit kimpul-kacang tunggak dan tepung sagu selama penyimpanan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok faktor tunggal, yaitu jenis pengemas, yaitu P1: *pouch* polietilen (PE); P2: *pouch aluminium foil*; P3: *pouch* PE-aluminium *foil* yang diulang 3 (tiga) kali. Pengamatan dilakukan setiap 2 (dua) minggu sekali sebanyak 12 kali. Parameter yang diuji selama penyimpanan adalah karakteristik fisik (daya patah, daya larut), kimia (kadar air, Aw, FFA, bilangan peroksida), dan TPC. Pengolahan data dilakukan dengan analisis regresi serta uji T.

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Uji Fisik

3.1.1 Daya Patah

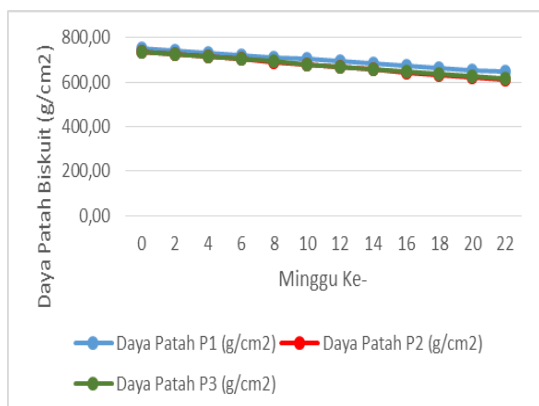
Daya patah merupakan salah satu parameter dari kualitas biskuit. Daya patah dapat diukur sebagai kekerasan. Kekerasan merupakan salah satu dari parameter utama dalam penentuan kualitas dan penerimaan konsumen terhadap bahan pangan.

Data daya patah biskuit selama penyimpanan sampai pengamatan ke-12 atau minggu ke-22 mengalami penurunan, hal ini disebabkan peningkatan kadar air selama penyimpanan. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Chowdhury *et al*, (2012) bahwa peningkatan kadar air berhubungan dengan perubahan sensori dan fisik. Selain kadar air, Aw juga merupakan faktor penting yang berpengaruh pada kekerasan produk dan daya patah (Romani *et al.*, 2014). Juga penelitian Seymour and Hamann (1988), serta Sauvageot and Blond (1991) bahwa jika Aw meningkat, maka kerenyahan dan daya patah akan menurun.

Penurunan daya patah biskuit selama penyimpanan berbeda nyata antar jenis pengemas P1, P2, dan P3. Persamaan regresi linier pada Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan penurunan daya patah terendah diperoleh pada biskuit yang dikemas dengan P1 (*Aluminium Foil*) sebesar 4,773 sesuai dengan hasil kadar air yang terendah pada biskuit dengan perlakuan P1. Hal ini disebabkan jenis pengemas P1 (*Aluminium foil*) memiliki sifat kurang permeabel terhadap kelembaban dan udara yang mengandung uap air dibanding P3 (Polietilen). Paine (1969) dalam Nagi *et al* (2012) juga menyebutkan bahwa *aluminium foil* memiliki daya serap air yang rendah dibanding dengan polietilen sehingga mampu melindungi dari kelembaban dan udara yang mengandung uap air.

Tabel 1. Persamaan Regresi Linier Parameter Daya Patah Biskuit

Jenis Bahan Pengemas (P)	Persamaan Regresi Linier
P1	$y = 751,058 - 4,773x$
P2	$y = 738,871 - 5,831x$
P3	$y = 737,176 - 5,506x$



Gambar 1. Grafik Regresi Linier Daya Patah Biskuit

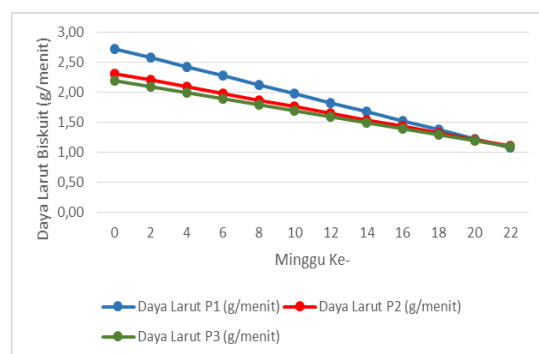
3.1.2 Daya Larut

Data daya larut selama penyimpanan sampai pengamatan ke-12 atau minggu ke-22 mengalami penurunan, dengan tingkat penurunan tertinggi pada biskuit yang dikemas dengan menggunakan *Aluminium Foil* (P1). Hal ini berhubungan dengan kadar air dan Aw, yang menurut hasil penelitian Romani *et al*, (2014) kadar air dan Aw juga faktor penting yang berpengaruh pada kekerasan produk dan daya patah, juga pada parameter kualitas fisikokimia lainnya serta karakteristik mikro dan makro struktur (Aguilera, 2005).

Penurunan daya larut biskuit selama penyimpanan berbeda nyata antar jenis pengemas P1, P2, dan P3. Persamaan regresi linier pada Tabel 2, dan Gambar 3 menunjukkan penurunan daya patah terendah diperoleh pada biskuit yang dikemas dengan P3 (Polietilen) sebesar 0,050.

Tabel 2. Persamaan Regresi Linier Parameter Daya Larut Biskuit

Jenis Bahan Pengemas (P)	Persamaan Regresi Linier
P1	$y = 2,729 - 0,075x$
P2	$y = 2,315 - 0,055x$
P3	$y = 2,196 - 0,050x$



Gambar 2. Grafik Regresi Linier Daya Larut Biskuit

3.2 Kandungan Kimia

3.2.1 Kadar Air

Kadar air adalah persentase kandungan air pada suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100 persen, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100 persen.

Kadar air merupakan pemegang peranan penting, kecuali temperatur, maka aktivitas air mempunyai tempat tersendiri dalam proses pembusukan dan ketengikan. Kerusakan bahan makanan pada umumnya merupakan proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatik atau kombinasi antara ketiganya. Berlangsungnya ketiga proses tersebut memerlukan air dimana air bebas yang dapat membantu berlangsungnya proses tersebut.

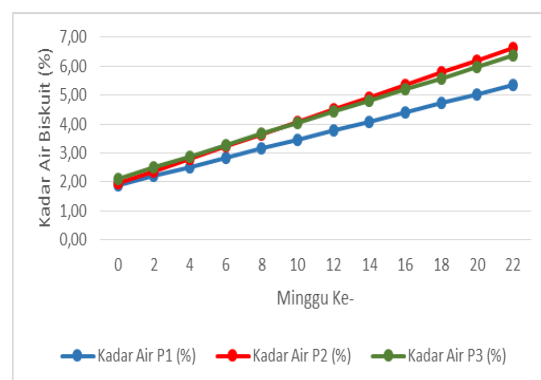
Data kadar air selama penyimpanan sampai pengamatan ke-12 atau minggu ke-22 menunjukkan terjadi kenaikan kadar air, yang diduga disebabkan oleh penyerapan air dari lingkungan sekitarnya karena sifat biskuit yang higroskopis tersebut (Nagi et al, 2012). Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian Kumarasiri et al (2018) bahwa selama penyimpanan kadar air biskuit mengalami peningkatan. Selain itu, peningkatan kadar air bisa disebabkan oleh masuknya udara melalui *seal* kemasan. Biskuit dengan kadar air rendah akan meningkatkan umur simpan jika disimpan dalam kondisi yang sesuai Bertagnolli et al (2014).

Peningkatan kadar air biskuit selama penyimpanan berbeda nyata antar jenis pengemas P1 dan P2 serta P1 dan

P3, namun tidak berbeda nyata untuk P2 dan P3. Persamaan regresi linier pada Tabel 3 dan Gambar 3 menunjukkan peningkatan kadar air tertinggi pada perlakuan P3 (Polietilen). Hal ini diduga disebabkan jenis bahan pengemas P3 (Polietilen) memiliki bersifat permeabel terhadap kelembaban dan udara yang mengandung uap air. Paine (1969) dalam Nagi et al (2012) juga menyebutkan bahwa *aluminium foil* memiliki daya serap air yang rendah dibanding dengan polietilen sehingga mampu melindungi dari kelembaban dan udara yang mengandung uap air. Sampai dengan akhir masa pengamatan, kadar air biskuit masih memenuhi syarat maksimal kadar air. Berdasarkan pendugaan umur simpan menggunakan regresi linier, maka masa simpan biskuit yang disimpan dengan P1 selama 4 bulan 19 hari, P2 selama 3 bulan 10 hari, dan P3 selama 3 bulan 15 hari.

Tabel 3. Persamaan Regresi Linier Parameter Kadar Air Biskuit

Jenis Bahan Pengemas (P)	Persamaan Regresi Linier
P1	$y = 1,889 + 0,157x$
P2	$y = 1,949 + 0,213x$
P3	$y = 2,114 + 0,193x$



Gambar 3. Grafik Regresi Linier Kadar Air Biskuit

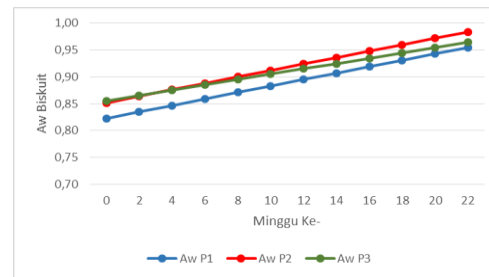
3.2.2 Aktivitas Air (Aw)

Perubahan mutu pada biskuit dapat dilihat dari aktivitas air (Aw) biskuit. Aw ini menunjukkan banyaknya air bebas dalam bahan pangan yang dapat memicu reaksi biologis dan kimiawi. Selain itu, Aw bersama kadar air juga mempengaruhi kestabilan dari produk pangan kering berupa sifat-sifat fisik yaitu kekerasan dan kekeringan (kerenyahan) dan sifat-sifat fisik kimia seperti pencoklatan non enzimatis (warna) (Winarno, 2004). Aw merupakan elemen penting untuk menduga stabilitas dan keamanan produk pangan (Vaclavik *et al*, 2008 dalam Ijabadeniyi dan Pillay (2017). Produk pangan dengan Aw rendah dapat memperpanjang umur simpan yang lebih sering diterima oleh konsumen (Byrd-bredbenner *et al.*, 2013).

Data Aw selama penyimpanan sampai pengamatan ke-12 atau minggu ke-22 menunjukkan terjadi peningkatan Aw yang nyata antar jenis pengemas P1 dan P2 serta P1 dan P3, namun tidak berbeda nyata untuk P2 dan P3. Persamaan regresi linier pada Tabel 4, dan Gambar 4 menunjukkan peningkatan Aw tertinggi pada perlakuan P3 (Polietilen). Hal ini disebabkan sifat permeabilitas kemasan jenis polietilen yang lebih tinggi dibanding *aluminium foil*.

Tabel 4. Persamaan Regresi Linier Parameter Aw Biskuit

Jenis Bahan Pengemas (P)	Persamaan Regresi Linier
P1	$y = 0,823 + 0,006x$
P2	$y = 0,852 + 0,006x$
P3	$y = 0,855 + 0,005x$



Gambar 4. Grafik Regresi Linier Aw Biskuit

3.2.3 Asam Lemak Bebas (*Free Fatic Acid/FFA*)

Asam lemak bebas sangat erat kaitannya dengan mutu suatu produk. Apabila kandungan asam lemak bebas pada suatu produk cukup tinggi, maka mutu produk tersebut rendah karena asam lemak merupakan indikator awal terjadinya kerusakan lemak/minyak pada suatu produk. Menurut Andarwulan dkk (2014) bilangan asam yang menunjukkan jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam lemak/minyak yang biasanya dihubungkan dengan proses hidrolisis lemak/minyak. Dalam reaksi hidrolisis, minyak atau lemak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa ini dapat mengakibatkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena adanya sejumlah air dalam minyak atau lemak tersebut. Reaksi ini akan mengakibatkan ketengikan hidrolisa yang menghasilkan bau dan *flavor* tengik (Ketaren, 2005).

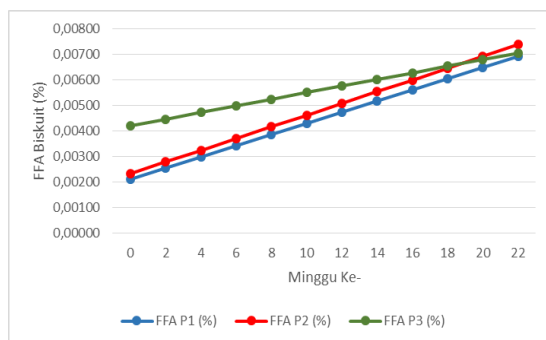
Data FFA selama penyimpanan sampai pengamatan ke-12 atau minggu ke-22 menunjukkan terjadi peningkatan FFA. Hal ini didukung oleh penelitian Singh *et al* (2000) dalam Nagi *et al*, (2012), FFA biskuit selama penyimpanan mengalami peningkatan. Peningkatan FFA dipengaruhi oleh kadar air yang

mendukung terjadinya hidrolisis lemak selama penyimpanan.

Peningkatan FFA biskuit selama penyimpanan berbeda nyata antar jenis pengemas P1, P2, dan P3. Persamaan regresi linier pada Tabel 5, dan Gambar 5 menunjukkan peningkatan FFA pada perlakuan P2 (Kombinasi *Aluminium Foil*-Polietilen) dan P3 (Polietilen) lebih tinggi dibanding dengan perlakuan P1 (*Aluminium Foil*). Hal ini diduga disebabkan jenis pengemas P1 (*Aluminium Foil*) bercahaya yang merupakan katalis bagi oksidasi (Kaur, 2005 dalam Nagi *et al.*, (2012)).

Tabel 5. Persamaan Regresi Linier Parameter FFA Biskuit

Jenis Bahan Pengemas (P)	Persamaan Regresi Linier
P1	$y = 0,210 + 0,022x$
P2	$y = 0,233 + 0,023x$
P3	$y = 0,421 + 0,013x$



Gambar 5. Grafik Regresi Linier FFA Biskuit

3.2.4 Bilangan Peroksida

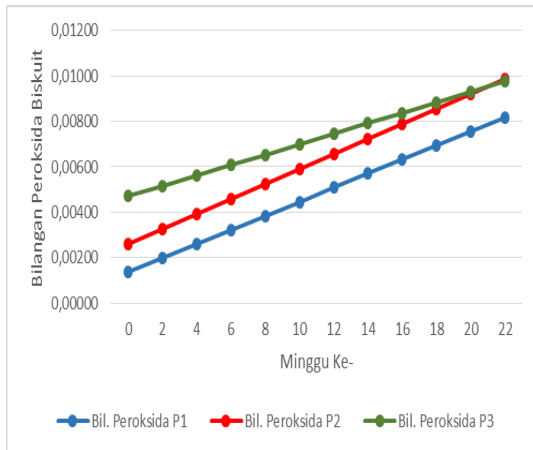
Bilangan peroksida biskuit menunjukkan tingkat kerusakan lemak atau minyak yang terdapat dalam biskuit. Kadar lemak biskuit untuk biskuit keras dan *cookies* masing-masing diusulkan 7-8% dan minimal 18%, sehingga produsen

akan berusaha memenuhi kadar lemaknya. Tingginya kadar lemak ini, memungkinkan biskuit akan rusak akibat rusaknya lemak yang ada didalam biskuit. Kerusakan lemak dapat terjadi karena udara dan aktivitas enzim (Wijaya dan Aprianita, 1992). Oleh karena itu kadar lemak pada biskuit perlu dibatasi. Menurut penelitian (Romani *et al.*, 2014) menyatakan bahwa ada hubungan antara Aw dengan aktivitas oksidasi, pada penelitian ini kenaikan Aw berbanding lurus dengan peningkatan bilangan peroksida.

Data bilangan peroksida selama penyimpanan sampai pengamatan ke-12 atau minggu ke-22 menunjukkan terjadi peningkatan bilangan peroksida karena adanya peristiwa oksidasi akibat kenaikan Aw. Peningkatan bilangan peroksida selama penyimpanan berbeda nyata untuk perlakuan P1, P2, dan P3. Selanjutnya dari hasil analisis regresi linier diperoleh hasil persamaan pada Tabel 6 dan Gambar 6, terlihat bahwa peningkatan bilangan peroksida tertinggi pada perlakuan P2 dan P3. Hal ini disebabkan perlakuan P2 (*Alumnnium Foil*-Polietilen) dan P3 (Polietilen) memiliki sifat permeabilitas yang lebih tinggi dibanding P1 (*Aluminium Foil*), serta kurang kedap terhadap oksigen sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya oksidasi lemak dan minyak yang lebih tinggi.

Tabel 6. Persamaan Regresi Linier Parameter Bilangan Peroksida Biskuit

Jenis Bahan Pengemas (P)	Persamaan Regresi Linier
P1	$y = 0,136 + 0,031x$
P2	$y = 0,259 + 0,033x$
P3	$y = 0,470 + 0,023x$



Gambar 6. Grafik Regresi Linier Bilangan Peroksida Biskuit

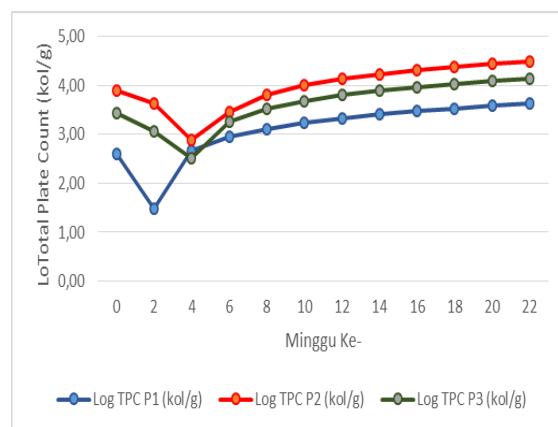
3.3 Uji Mikrobiologi

Uji mikrobiologi yang dilakukan adalah penghitungan jumlah mikrobia dengan *Total Plate Count (TPC)*. Data *TPC* selama penyimpanan sampai pengamatan ke-12 atau minggu ke-22, terjadi peningkatan *TPC*. Peningkatan *TPC* selama penyimpanan berbeda nyata untuk perlakuan P1, P2, dan P3. Selanjutnya dari hasil analisis regresi linier diperoleh persamaan pada Tabel 7 dan Gambar 7 terlihat bahwa peningkatan *TPC* tertinggi pada perlakuan P3 (Polietilen).

Produk yang dikemas dengan jenis pengemas yang sesuai akan terlindung dari kontaminasi mikroorganisme Nadarajah dan Mahendran (2015). Pertumbuhan mikroorganisme pada produk pangan berhubungan dengan *Aw*, meskipun beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa mikroorganisme masih dapat bertahan pada *Aw* rendah (Beuchat *et al.*, 2013) dan (Finn *et al.*, 2013). Hal ini terbukti pada hasil penelitian bahwa terjadi peningkatan *TPC* selama penyimpanan seiring dengan peningkatan *Aw*.

Tabel 7. Persamaan Regresi Linier Parameter TPC Biskuit

Jenis Bahan Pengemas (P)	Persamaan Regresi Linier
P1	$y = -393,708 + 212,304x$
P2	$y = -8000,113 + 1802,699x$
P3	$y = -2681,738 + 752,900x$



Gambar 7. Grafik Regresi Linier TPC Biskuit

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa selama penyimpanan terjadi penurunan kualitas fisik berupa penurunan daya patah dan daya larut, serta peningkatan kadar air, *Aw*, FFA, bilangan peroksida, dan *TPC*. Masa simpan biskuit yang disimpan dengan P1 selama 4 bulan 19 hari, P2 selama 3 bulan 10 hari, dan P3 selama 3 bulan 15 hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah memberikan Hibah PTUPT untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguilera, M. 2005. Why Food Microstructure? *Journal of Food Engineering*, 67. pp.3–11.
- Akujobi, I. 2018. Nutrient Composition and Sensory Evaluation of Cookies Produced from Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*) and Tiger Nut (*Cyperus esculentus*) Flour Blends. *International Journal of Innovative Food, Nutrition, and Sustainable Agriculture*, 6(3): 33–39.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. 2014. Modul Pengelolaan Data Analisis Pangan.
- Ayu, D. C., dan Yuwono, S. S. (2014). Pengaruh Suhu Blansing dan Lama Perendaman terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Pangan dan Agorindustri*, 2(2): 110–120.
- Bertagnolli, S. M., Silveira, M. L., Fogaca, A., Umann, L., and Penna, N. 2014. Bioactive Compounds and Acceptance of Cookies Made with Guava Peel Flour. *Food Science and Technology*, 34(2): 303–308.
- Beuchat, L. R., Komitopoulou, E., Beckers, H., and Betts, R. O. Y. P. 2013. Low–Water Activity Foods: Increased Concern as Vehicles of Foodborne Pathogens. *Journal of Food Protection*, 76(1): 150–172.
- Byrd-bredbenner, C., Berning, J., and Martin-biggers, J. 2013. Food Safety in Home Kitchens: A Synthesis of the Literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10. pp. 4060–4085.
- Chowdhury, K., Khan, S., Obaid, M., and Hasan, G. M. M. 2012. Quality and Shelf-Life Evaluation of Packaged Biscuits Marketed in Bangladesh. *Bangladesh Journal Science*, 47(1): 29–42.
- Finn, S., Condell, O., McClure, P., Amézquita, A., and Fanning, S. 2013. Mechanisms of Survival, Responses, and Sources of Salmonella in Low-Moisture Environments. *Frontiers in Microbiology*, 4 (November): 1–15.
- Ijabadeniyi, O. A., and Pillay, Y. 2017. Microbial Safety of Low Water Activity Foods: Study of Simulated and Durban Household Samples. *Journal of Food Quality*, 2017 (Article ID 4931521): 1–7.
- Kabuo, N., Alagbaoso, O., Omeire, G., Peter-Ikechukwu, A., Akajiaku, L., and Obasi, A. 2018. Production and Evaluation of Biscuits from Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*) -Wheat Composite Flour. *Research Journal of Food and Nutrition*, 2(2): 53–61.
- Kasih, G., and Murtini, E. 2017. Inovasi Bubur Instan Berbasis Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Tepung Kedelai Hitam (*Glycine soja*) (Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Agar). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(3): 201–210.
- Ketaren, S. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Khamidah, A., dan Alami, E. 2011. Pembuatan Brownies Kukus Kasava (Non-Terigu) dengan Substitusi Talas Belitung dan Tomat. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*.

- pp. 637–646.
- Kumara, F. M., dan Purwani, E. (2017). Pengaruh Substitusi (*Xanthosoma sagittifolium*) terhadap Tingkat Pengembangan dan Daya Terima Bolu. *Nutri Sains, 1*. pp. 1–9.
- Lestari, A., dan Maharani, S. 2017. Pengaruh Substitusi Tepung Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium*) terhadap Karakteristik Fisika, Kimia, dan Tingkat Kesukaan Konsumen pada Roti Tawar. *Edufortech, 2*(2): 96–106.
- Ligo, H., Kandou, J., dan Mamuja, C. 2017. Pengaruh Substitusi Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dalam Pembuatan Roti. *Ejournal.Unsrat.ac.id, 1*(1). Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/14875/14440> (Nopember 2019).
- Nadarajah, S., and Mahendran, T. 2015. Influence of Storage Conditions on the Quality Characteristics of Wheat-Defatted Coconut Flour Biscuits Packed in Metalized Polypropylene. *International Journal of Engineering Research and Technology, 4*(07): 948–951.
- Nagi, H. P., Kaur, J., Dar, B. N., and Sharma, S. 2012. Effect of Storage Period and Packaging on the Shelf Life of Cereal Bran Incorporated Biscuits. *American Journal of Food Technology, 7*(5): 301–310.
- Nurani, S., dan Yuwono, S. S. 2014. Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai Bahan Baku Cookies (Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Margarin). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 2*(2): 50–58.
- Paramita, O., dan Ambarsari. 2017. Perbaikan Kualitas Fisiko-Kimia Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan Metode Penepungan yang Berbeda. *Teknobunga, 5*(2): 44–52.
- Pratama, I. A., dan Nisa, F. C. 2014. Formulasi Mie Kering dengan Substitusi Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2*(4): 101–112.
- Puspitasari, D., Rahayuningsih, T., dan Rejeki, S. 2015. Karakterisasi dan Formulasi Tepung Komposit Kimpul-Kacang Tunggak untuk Pengembangan Biskuit Non Terigu. *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI*. pp. 2A18-A27.
- Romani, S., Tappi, S., Balestra, F., Rodriguez, T., Siracusa, V., and Dalla, M. 2014. Effect of Different New Packaging Materials on Biscuit Quality during Accelerated Storage. *Journal of Science Food Agriculture, (August)*: 1–11.
- Sauvageot, F., and Blond, G. 1991. Effect of Water Activity on Crispness of Breakfast Cereals. *Journal of Texture Studies, 22*. pp. 423–442.
- Seymour, S., and Hamann, D. 1988. Crispness and Crunchiness of Selected Low Moisture Foods. *Journal of Texture Studies, 19*. pp. 79–95.
- Sulistiawati, E., Santosa, I., Aps, Y. R., dan Saka, A. A. 2015. Pengaruh Suhu pada Pengeringan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Chemica, 2*(2): 57–60.

- Suprianto, A. B., Mamuaja, C. F., dan Tuju, T. D. J. 2019. Susbtitusi Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L) dalam Pembuatan Biskuit Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L) Schott). *Ejournal.Unsrat*, 1–6. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/viewFile/8599/8172> (Nopember 2019)
- Wijaya, H., & Aprianita, N. 1992. Kajian Teknis Standar Nasional Indonesia Biskuit SNI 01-2973-1992. Laporan Penelitian. Balai Besar Industri Agro. Kementerian Perindustrian.
- Winarno, F. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Zuhro, M., Lutfi, M., dan Hawa, L. C. 2015. Pengaruh Lama Perendaman dan Suhu Pengeringan terhadap Sifat Fisik–Kimia Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(2): 26–32.