

SKRIPSI



**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ASAP CAIR DARI LIMBAH
TONGKOL JAGUNG (*Zea mays*) SERTA APLIKASINYA SEBAGAI
KOAGULAN LATEKS**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Sains pada Program Studi S1 Kimia**

MONICA ELLIENSI

F1B019029

PROGRAM STUDI S1 KIMIA

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS BENGKULU

2023

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ASAP CAIR DARI LIMBAH
TONGKOL JAGUNG (*Zea mays*) SERTA APLIKASINYA SEBAGAI
KOAGULAN LATEKS**

**MONICA ELLIENSI
F1B019029**

**Telah disetujui, diuji, dan disahkan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi S1 Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

Bengkulu, 28 Desember 2023

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Charles Banon, S.Pd., M.Si
NIP. 197405222006041002


Dr. Agus Martono H.P., D.E.A
NIP. 196103121986021001

Penguji 1

Penguji 2


Dr. Dwita Oktari, S.Si., M.Si
NIP. 198110202008122001


Prof. Dr. Morina Adfa, S.Si., M.Si
NIP. 197310312000032001

Mengesahkan

Dekan FMIPA

Koordinator Program Studi S1 Kimia


Dr. Jarulis, S.Si., M.Si
NIP. 19751125005011013


Dr. Evi Marvanti, S.Si., M.Si
NIP. 198203212005012004



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

”Allah tidak akan memberikan cobaan di luar batas kemampuanmu.”

“Aku lelah, tapi ibu dan bapak lebih lelah”

Persembahan :

Dengan segenap hati skripsi ini dipersembahkan kepada :

kedua orang tua yang telah melalui banyak perjuangan dan mengisi dunia saya dengan begitu banyak cinta. Terima kasih karna selalu menjaga saya dalam doa-doa ibu dan bapak serta selalu mendukung semua impian saya.

Untuk orang-orang yang mencintaiku dan ingin melihatku berhasil dalam perjalananku

Dan untuk diriku, terima kasih karna sudah mau bertahan sampai sejauh ini.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : MONICA ELLIENSI
NPM : F1B019029
Fakultas : MIPA
Program Studi : S1 Kimia

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi S1 Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu seluruhnya merupakan hasil karya Saya sendiri.

Bagian tertentu dalam penulisan Skripsi dikutip dari hasil karya orang lain yang telah dicantumkan sumbernya secara jelas sesuai norma, etika, dan kaidah penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Skripsi ini adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, Saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan perundangan yang berlaku.

Bengkulu, 16 Oktober 2023



Monica Elliensi

ABSTRAK

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ASAP CAIR DARI LIMBAH TONGKOL JAGUNG (*Zea mays*) SERTA APLIKASINYA SEBAGAI KOAGULAN LATEKS

MONICA ELLIENSI

F1B019029

Asap cair merupakan produk hasil kondensasi dari suatu bahan yang mengandung lignin, selulosa, dan hemiselulosa melalui proses pirolisis. Salah satu bahan yang dapat dijadikan untuk pembuatan asap cair adalah tongkol jagung. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan melakukan karakterisasi asap cair dari tongkol jagung serta mengaplikasikannya sebagai koagulan lateks. Proses pirolisis tongkol jagung dilakukan selama 6 jam. Asap cair yang dihasilkan memiliki warna coklat kehitaman dan berbau khas asap. Rendemen asap cair yang dihasilkan sebesar 7,19% dengan pH sebesar 3,03 dan kadar total asam sebesar 7,45%. Asap cair yang dihasilkan sebagai koagulan lateks divariasikan dengan konsentrasi mulai dari 10%, 15% dan 20% serta sebagai pembanding digunakan asam formiat 2% dan lateks tanpa perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair dengan konsentrasi 20% memiliki waktu koagulasi yang hampir sama dengan asam formiat 2%, yaitu 13,33 menit untuk asap cair 20% dan 13,24 untuk asam formiat 2%. Hasil uji organoleptik koagulan lateks menunjukkan bahwa asap cair dapat menghilangkan bau busuk khas lateks dan merubahnya menjadi bau asap serta tekstur lateks yang dihasilkan menjadi padat namun koagulan yang dihasilkan berwarna abu-abu. Penelitian ini menunjukkan bahwa asap cair dapat digunakan sebagai alternatif koagulan lateks.

Kata Kunci: Asap cair, pirolisis, Tongkol Jagung (Zea mays), Koagulan Lateks

ABSTRACT

MANUFACTURE AND CHARACTERIZATION OF LIQUID SMOKE FROM CORN COB WASTE (*Zea mays*) AND ITS APPLICATION AS A LATEX COAGULANT

MONICA ELLIENSI

F1B019029

Liquid smoke is a product of condensation from a material containing lignin, cellulose, and hemicellulose through the pyrolysis process. One of the materials that can be used for the manufacture of liquid smoke is corn cobs. This study aims to make and characterize liquid smoke from corn cobs and apply it as a latex coagulant. The pyrolysis process of corn cobs is carried out for 6 hours. The resulting liquid smoke has a blackish-brown color and has a characteristic smell of smoke. The yield of liquid smoke produced is 7.19% with a pH of 3.03 and a total acid content of 7.45%. The liquid smoke produced as a latex coagulant was varied with concentrations ranging from 10 %, 15% and 20% and as a comparison used 2% formic acid and latex without treatment. The results showed that liquid smoke with a concentration of 20% had a coagulation time that was almost the same as formic acid 2%, which was 13.33 minutes for smoke liquid 20% and 13.24 for formic acid 2%. The results of latex coagulant organoleptic tests show that liquid smoke can remove the characteristic foul smell of latex and turn it into a smoke smell and latex texture. The resulting becomes solid but the resulting coagulant is gray. This research suggests that liquid smoke can be used as an alternative to latex coagulants.

Keywords: Liquid smoke, pyrolysis, Corn Cob (Zea mays), Latex Coagulant

KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur diucapkan pada Allah SWT untuk semua bantuan dan juga pertolongan-Nya, Kasih sayang dan Rahmat-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan kepenulisan dari skripsi yang berjudul “ Pembuatan dan karakterisasi asap cair dari limbah tongkol jagung (*Zea mays*) serta aplikasinya sebagai koagulan lateks”. Sholawat serta salam pada Rasulullah Shallallahu Alaihi Wasalam yang selalu jadi sumber sudari tauladan dan inspirasi bagi semua umat manusia.

Penulis menyadari bahwa banyak sekali pihak-pihak yang sudah membantu dan mendukung penyelesaian tugas akhir studi ini, oleh sebab itu pantasnya penulis dengan segala hormat mengucapkan banyak terima kasih dan penulis berdoa semoga Allah SWT memberi balasan terbaik, kepada:

1. Bapak Dr. Charles Banon, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama yang mana sudah banyak sekali meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberi dukungan dan nasihat serta ilmu bermanfaat yang tak ternilai harganya kepada penulis sehingga membuat penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Dr. Agus Martono H.P, D.E.A selaku dosen pembimbing pendamping yang sudah banyak juga meluangkan waktunya untuk membimbing, menyalurkan semangat kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini selesai dengan baik.
3. Ibu Dr. Dwita Oktiarni, S.Si., M,Si sebagai dosen penguji I dan ibu Prof. Dr. Morina Adfa S,Si., M,Si sebagai dosen penguji II yang telah banyak memberikan saran dan nasihat kepada penulis pada penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan ibu dosen Prodi S1 Kimia Universitas Bengkulu yang sudah berbagi banyak ilmu pengetahuan dan membimbing selama masa perkuliahan.
5. Semua laboran kimia (Uni Devi, Mbak Susi, dan Kak Chan) yang juga sudah banyak memberi bantuan pada penulis selama penelitian dan (Mbak Esty) yang telah membantu banyak dalam Administrasi di Jurusan Kimia.

6. Teristimewa kedua orangtua tercinta, bapak (Edi Iswanto) dan ibu (Tasni Nursah) yang selalu penulis sayangi. Terima kasih untuk cinta, dukungan dan doa panjang tidak henti-hentinya kepada penulis serta selalu mendampingi penulis agar tetap kuat menjalani studi hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini selesai dengan baik.
7. Adik kecilku yang sekarang mulai beranjak dewasa (Velia Palentina) terima kasih karna senantiasa menjahili sekaligus menghibur penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kepada Abang dengan NPM A1G019015, terima kasih untuk tidak meninggalkan saya, terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan saya, tetaplah kebersamai.
9. Seluruh keluarga besar tercinta dan keponakan para kurcaci kecilku yang senantiasa pula memberikan dukungan dalam segi bentuk moril dan materil.
10. Sahabat-sahabatku yang sangat kusayangi (Meilin Ika Chalista, Zahara Indah, Pipin Kormila Dewi, Desi Susiana, Ranty Safitry, Lutfi Ananda Safitri dan Harzil Hasim) terima kasih sudah mewarnai hidup penulis, memberikan semangat dan bantuan lebih untuk setiap hal pahit dan manis yang penulis jalani selama menempuh pendidikan.
11. Teman baik yang selalu ada untuk membantu dan kebersamai penulis selama masa studi (Dia Intan Purnamasari dan Yusril Ihza Mahendra). Teman seperjuangan, rekan mahasiswa\i kimia “BAA Grup” (Raye, Denta, Melty, Anit, Heni, Alif, Ferdian) yang sudah mengisi hari-hari penulis dengan canda tawa dan tempat untuk saling berbagi ilmu selama masa perkuliahan.
12. Para penghuni “Green Alana” tercinta yang penulis sayangi (Aisyah, Efri, Zera, Mbak NH, Mbak Anggi, Zeni, Dela, Melza, Zilta, Titi) tetaplah menjadi keluarga yang hangat dan bersahabat. Terima kasih manusia-manusia *freak* telah hadir dalam hidup penulis yang tidak pernah absen memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

13. “Temenan sampe kaya” (Meilin, Harzil, Dipsin, Mas Ikmal, kak Karan, Rangga) terima kasih selalu menjadi sumber canda tawa penulis di tengah-tengah kepelikan hidup mahasiswa semester akhir.
14. Teman-teman OXYGEN 2019 terima kasih atas dukungan dan semangat serta terima kasih untuk pernah hadir mewarnai hidup penulis selama masa perkuliahan, sukses selalu *see u on top*. Squad Liquid Smoke (Indah, Rizka, Ayu) yang sudah banyak membantu dan berkontribusi dalam penelitian penulis untuk menyelesaikan skripsi.
15. Manusia-manusia ajaib (Kak Dhany, Ides, selvia, Padiel, Royen, Inna, Josri, Gading dan anggota KKN LBS Squad) yang memberikan kesan baik dalam hidup penulis selama masa perkuliahan terima kasih sudah hadir dalam hidup penulis
16. Terimakasih almamaterku
17. Terakhir, terimakasih Monica Elliensi sudah mau mencoba dan bertahan sampai sejauh ini, terima kasih untuk tidak menyerah dan bertanggung jawab atas dirimu sendiri terimakasih sudah kuat di tengah peliknya hiruk piuk duniawi, terimakasih untuk selalu berupaya.

Terimakasih dengan tulus bagi segala pihak yang mana tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis sadar betul jika tidak ada yang sempurna, begitu juga pada kepenulisan skripsi ini. Dengan demikian penulis meminta maaf atas kesalahan yang penulis lakukan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat untuk para pembaca. Kebenaran datangnya hanya dari Allah SWT dan kesalahan datangnya dari diri manusia termasuk penulis sendiri, semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat beserta Ridho-Nya bagi kita semua.

Bengkulu, Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | i |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan | 3 |
| 1.5 Manfaat | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Jagung | 4 |
| 2.1.1 Tanaman Jagung..... | 4 |
| 2.1.2 Tongkol jagung | 5 |
| 2.2 Pirolisis..... | 6 |
| 2.3 Asap cair..... | 6 |
| 2.4 Tanaman Karet dan Lateks..... | 8 |
| 2.4.1 Tanaman Karet | 8 |
| 2.4.2 Lateks | 9 |
| 2.4.3 Koagulan Lateks | 10 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 11 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 11 |
| 3.2 Bahan dan Alat Penelitian | 11 |
| 3.2.1 Alat..... | 11 |
| 3.2.2 Bahan | 11 |
| 3.3 Prosedur Kerja..... | 11 |
| 3.3.1 Persiapan Sampel | 11 |
| 3.3.2 Pembuatan Asap Cair | 11 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.3 Karakterisasi Asap Cair | 12 |
| 3.3.4 Aplikasi Asap Cair Sebagai Koagulan Lateks | 13 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 15 |
| 4.1 Persiapan sampel..... | 15 |
| 4.2 Pembuatan Asap Cair | 15 |
| 4.2.1 Uji Warna | 16 |
| 4.2.2 Uji Bau | 17 |
| 4.2.3 Pengukuran pH..... | 17 |
| 4.2.4 Penentuan Rendemen Asap Cair | 18 |
| 4.2.5 Penentuan Kadar Total Asam..... | 18 |
| 4.3 Aplikasi Asap Cair Sebagai Koagulan Lateks | 19 |
| 4.3.1 Aplikasi Asap Cair | 19 |
| 4.3.2 Organoleptik Koagulum Lateks | 20 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 25 |
| 5.1 Kesimpulan | 25 |
| 5.2 Saran..... | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA | 26 |
| LAMPIRAN..... | 30 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Skala Penilaian Uji Organoleptik..... | 14 |
| Tabel 2. Waktu Koagulasi Lateks dengan Berbagai Koagulan dan Tapa Koagulan. | 19 |
| Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Bau pada Koagulan Lateks. | 22 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Tanaman Buah Jagung..... | 4 |
| Gambar 2. Tongkol Jagung | 5 |
| Gambar 3. Tanaman Karet | 8 |
| Gambar 4. (a) asap cair setelah penyaringan, (b) tar dan kotoran yang menempel pada kertas saring, (c) Asap cair yang didiamkan dan belum disaring ... | 15 |
| Gambar 5. Asap Cair hasil pirolisis | 16 |
| Gambar 6. Pengukuran pH Meter Asap Cair (a) Percobaan 1 (b) Percobaan 2 (c) Percobaan 3. | 17 |
| Gambar 7. Diagram hasil uji organoleptik warna pada koagulum lateks..... | 20 |
| Gambar 8. Koagulum lateks dengan penambahan berbagai konsentrasi, asam formiat 2% dan tanpa perlakuan..... | 21 |
| Gambar 9. Diagram hasil uji organoleptik bau koagulan lateks..... | 21 |
| Gambar 10. Diagram hasil uji organoleptik tekstur koagulan lateks | 23 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Perhitungan Karakterisasi Asap Cair..... | 29 |
| Lampiran 2. Perhitungan Variasi Asap Cair Dan Asam Formiat Untuk Koagulasi... | 29 |
| Lampiran 3. Perhitungan Karakterisasi Asap Cair..... | 31 |
| Lampiran 4. Foto-Foto Kegiatan Penelitian..... | 33 |
| Lampiran 5. Contoh Form Uji Organoleptik | 35 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara yang mempunyai kekayaan SDA (Sumber daya alam) dan juga sumber budidaya alamnya, diantaranya sumber itu salah satunya ialah tanaman yang mempunyai kandungan karbohidrat misalkan seperti tanaman padi, gandum, jagung dan lain-lain. Tanaman jagung menjadi komoditas sayur paling populer di Kanada dan juga Amerika Serikat. Selain itu konsumsi untuk jagung manis ini sendiri di Asia dan Amerika Latin serta berbagai negara lain terus meningkat begitu juga negara Indonesia yang bertambah jumlah penduduknya begitu juga pola konsumsinya (Syukur dan Aziz, 2013).

Tanaman jagung seiring dengan semakin meningkat produksinya, tidak dapat dipungkiri pula bahwasannya limbah dari hasil olah tanaman jagung ini terus mengalami peningkatan, dari jagung ini dapat menghasilkan limbah yang disebut dengan tongkol jagung, yakni suatu bagian buah dari jagung yang memisahkan diantara buah dengan biji. Dengan demikian masyarakat banyak menilai bahwasanya tongkol jagung hanya akan menjadi salah atau minimal pakan ternak yang tidak mempunyai nilai lebih, padahal di dalam tongkol jagung ada kandungan hemiselulosa, selulosa dan juga lignin yang sangat tinggi.

Asap cair atau *liquid smoke* adalah cairan yang berasal nya atas hasil kondensasi pembakaran bahan baku yang mempunyai kandungan hemiselulosa, selulosa dan juga lignin dari proses pirolisis, (Hendra *et al.*, 2014). Asap cair juga diartikan sebagai berbagai senyawa yang dengan simultannya menguap yang beralah dari reaktor panas melewati tahap pirolisis, berkondensasi di system pendingin, yang mana asap cair dibuatnya dengan berbagai tahap yakni redestilasi, kondensasi dan pirolisis. Komposisi, komponen dan kualitas yang ada diasap cair dipengaruhi dengan jenis bahan baku yang dipakai. Dalam hal ini komponen utamanya pada asap cair ini terdiri dengan karbonil, derivati fenol, dan asam. Komponen-komponen itu bisa berperan menjadi aroma atau pemberi flavor, antibakteri, pembentuk warna dan antioksidan (Ayudiarti dan Rodiah, 2010).

Jenita *et al* (2019) telah melakukan pembuatan asap cair dari tongkol jagung yang dipirolisis pada suhu 300°C selama 5,5 jam. Asap cair yang dihasilkan berwarna kuning bening dengan bau menyengat. Triawan *et al.* (2021) juga telah melakukan pembentukan asap cair atas jerami padi dan sekam. Dalam proses pembakaran yang berlangsung di temperatur kira-kira 150°C sampai dengan 300°C sekitar 3 jam kurang dan asap dari hasil pembakaran ini akan mengalirkan dengan pipa ke kondesor guna kondensasi untuk menjadi asap cair lalu ditampung pada wadah penampungan asap cair. Lateks atau getah karet biasanya ditambahkan bahan kimia oleh para petani agar lateks dapat lebih cepat menggumpal, karena jika hanya dibiarkan begitu dan menggunakan waktu yang lumayan lama supaya lateks dapat menggumpal. Pada saat mendung atau cuaca yang tidak dapat diprediksi kapan akan turun hujan, asam formiat TSP (*Triple Super Phosphate*) ini lebih sering digunakan oleh para petani karena jika lateks cair terkena air hujan, maka lateks tidak dapat menggumpal dan tidak dapat dijual ke pengepul.

Asam Formiat (asam metanoat) atau yang biasa dikenal masyarakat dengan istilah lain yaitu asam semut merupakan cairan yang berbau menyengat dan tidak memiliki warna. Penggunaan asam formiat sebagai koagulan lateks memiliki beberapa risiko pada kesehatan. Karena jika terhirup, asam formiat dapat membuat iritasi di hidung dan juga tenggorokan serta bisa pula membuat kulit menjadi terbakar jika terkena kulit (Muthawali, 2016).

Sesuai dengan latar belakang itu maka peneliti bermaksud membuat alternatif pengganti asam formiat sebagai koagulan lateks, yaitu asap cair dari tongkol jagung (*Zea mays*) dengan konsentrasi yang optimal untuk menggumpalkan lateks. Selain itu, peneliti juga melakukan karakterisasi asap cair dari tongkol jagung mulai dari uji warna, uji bau, pengukuran pH, penentuan rendemen asap cair dan penentuan kadar total asam pada asap cair.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini yang menjadi rumusan masalahnya, yakni :

1. Apakah tongkol jagung (*Zea mays*) dapat digunakan sebagai bahan pembuatan asap cair?
2. Bagaimana karakteristik asap cair dari tongkol jagung (*Zea mays*) ?

3. Apakah asap cair tongkol jagung (*Zea mays*) dapat digunakan sebagai koagulan lateks ?

1.3 Batasan Masalah

Di penelitian ini yang menjadi batasan permasalahannya yaitu:

1. Tongkol jagung yang dipakai berasal dari pasar tradisional minggu kota Bengkulu.
2. Pada penelitian ini, waktu pirolisis yang dipakai yaitu selama 3-4 jam.
3. Karakterisasi yang digunakan pada asap cair yaitu uji warna, uji bau, pengukuran pH, penentuan rendemen asap cair dan penentuan kadar total asam.
4. Asap cair yang digunakan untuk koagulan lateks divariasikan konsentrasinya, yaitu 10%, 15% dan 20% dengan asam formiat 2% sebagai kontrol positif.

1.4 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Membuat asap cair dari tongkol jagung (*Zea mays*) dengan cara pirolisis.
2. Melakukan karakterisasi asap cair dari tongkol jagung (*Zea mays*) dimulai dari uji warna, uji bau, pengukuran pH, penentuan rendemen asap cair dan penentuan kadar total asam.
3. Mengaplikasikan asap cair dari tongkol jagung (*Zea mays*) sebagai koagulan lateks.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menambah informasi kepada pembaca untuk memanfaatkan asap cair dari tongkol jagung (*Zea mays*) sebagai koagulan lateks.
2. Menambah nilai ekonomis limbah tongkol jagung.
3. Dapat berguna bagi Universitas Bengkulu sebagai informasi ilmiah dan rujukan dalam pembuatan, karakterisasi dan aplikasi asap cair sebagai koagulan lateks.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

2.1.1 Tanaman Jagung

Tanaman jagung ialah suatu komoditas yang menghasilkan bahan pangan, pakan yang dikarenakan biji dari jagung ini pada berbagai daerah tertentu dijadikan untuk pengganti padi namun selain itu banyak pula diperlukan menjadi penyusun makanan ternak khususnya bagi makanan unggas (pakan unggas).



Gambar 1. Tanaman Buah Jagung
Sumber : Digital meter by Ukurdanuji

Jagung ialah suatu tanaman semusiman, yang mana siklus hidup tanaman ini terjadinya selama mulai 80 hingga 50 hari. Pada paruh pertamanya dalam siklus ini menjadi tahap pertumbuhan vegetative. Pada paruh keduanya menjadi tahapan generative. Tanaman ini adalah menjadi suatu jenis tanaman pangan yang berupa biji bijian atau *serelia* yang merupakan keluarga rumput rumputan (Arianingrum, 2004).

Perkebunan jagung menghasilkan beberapa limbah, yang mana limbah ini potensial sekali menjadi bahan pakan ruminansia. Dalam hal kualitas nutrisi yang terkandung pada limbah tanaman ini memiliki variasi namun tidak begitu tinggi jika diberi sebagai pakan tunggal. Terdapat beberapa proses yang pengolah limbah lakukan guna peningkatan daya simpan dan kualitasnya. Supaya pemanfaatannya bisa lebih optimal maka limbah ini harus ditingkat kualitas dan disuplementasi dengan berbagai bahan lain. Sosialisasi teknologi atas pengawetan limbah tanaman ini yang dinilai sederhana perlu terus dijalankan bagi para peternak guna menghadapi kekurangan pakan ketika musim kemarau (Umiyasih dan Elizabeth, 2008).

Berikut adalah klasifikasi dari tanaman jagung :

Kingdom : Plantae,
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledone
Ordo : Graminae
Famili : Graminaceae
Genus : Zea
Spesies : *Zea mays* L. (Paeru dan Dewi, 2017)

2.1.2 Tongkol jagung

Tongkol jagung ialah suatu limbah yang didapatkan pada saat biki dari jagung dipisahkan dengan buah jagungnya, sehingga didapatkan jagung yang berupa pipilan yang menjadi bagian pentingnya dan sisa buah itu yang disebut dengan tongkol jagung (Islamiyati *et al.*,2013). Tongkol jagung adalah limbah dari hasil pertanian jenis organik memiliki potensi tinggi dan menjadi limbah biomassa yang ada di lingkungan salah satunya. Limbah tongkol tanaman ini begitu melimpah namun pemanfaatnya masih belum maksimal, sehingga banyak limbah yang terbuang begitu saja. Dalam hal masyarakat hanya memanfaatkan limbah ini untuk bahan bakar dan makanan ternak karena menghindari adanya pembaharuan atau pemanfaatan limbah (Mutmainnah, 2012).



Gambar 2. Tongkol Jagung (Dokumentasi Penulis)

Selain itu, tongkol jagung juga memiliki potensi untuk bisa menjadi bahan baku dalam membuat arang aktif, karena di tongkol jagung mengandung 42% selulosa, 36% hemiselulosa dan 6 persen lignin. Dengan demikian bisa mengindikasikan jika kandungan karbonnya lumayan tinggi (Suryani, 2009).

2.2 Pirolisis

Pirolisis adalah suatu metode yang dipakai guna mengurangi berbagai komponen mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin agar menjadi lebih sederhana oleh panas tanpa adanya oksigen. Dengan kata lain, pirolisis merupakan teknik konversi atau dekomposisi bahan baku yang berbentuk makromolekul menjadi mikromolekul yang disebabkan oleh proses pemanasan dengan keadaan oksigen yang minim atau tanpa adanya udara luar.

Pada proses pirolisis akan terdiri atas beragam reaksi, yakni reaksi dekomposisi, oksidasi, kondensasi dan polimerisasi. Dari berbagai reaksi tersebut akan menghasilkan gas dan cairan berupa asam organik, fenol, karbonil serta arang yang kadarnya bergantung pada variasi bahan baku, teknik pengolahan, dan kondisi pirolisis (Asmawit dan Hidayati, 2016).

Proses pirolisis dibedakan jadi beberapa tipe. Pertama yakni *slow pyrolysis* atau pirolisis lambat yang dijalankan dengan memanaskan rata-rata lambatnya selama 5 hingga 7 menit, yang kedua *fast pyrolysis* atau pirolisis cepat yang berjalan selama 0,5 hingga 2 detik dengan seuhunya 400 hingga 600 derajat, selanjutnya proses pemberhentian api yang cepat diakhir proses, dan pirolisis kilat atau *flash pyrolysis* dimana prosesnya ini dilakukan dengan pemanasan yang sangat tinggi berlangsung hanya beberapa detik saja (Ridhuan *et al.*, 2019).

2.3 Asap cair

Asap cair adalah berbagai komponen zat kimia mengalami penguapan secara serentak akibat adanya panas dari teknik pirolisis dan mengalami kondensasi dikondensor di system pendinginnya (Ayudiarti dan Rodiah, 2010). Asap cair biasanya terbuat dari kayu yang keras misalkan tempurung, kayu kasuari, sabut gergaji dan sabut kelapa dengan menggunakan proses yang lambat dan menghasilkan suatu asap yang memiliki kandungan daripada yang lunakya. Umumnya, asap cair memiliki kandungan kimia yang dikelompokkan menjadi tiga kelompok besar yaitu asam, karbonil dan fenol. Asap cair suatu hasil dekomposisi hemiselulosa, selulosa, lignin atas proses pirolisis (Aisyah, 2019).

Berbagai senyawa yang memiliki kandungan asap cair bisa berfungsi sebagai anti bakteri, pemberi aroma dan warna, serta antioksidan (Hendra *et al.*, 2014). Asam asetat yakni suatu senyawa yang dominan dari asap cairnya dan juga fenol

merupakan senyawa terbesar kedua dari asap cair. Dalam hal ini senyawa fenol bertindak dalam memberikan rasa serta senyawa asam asetat membantu membunuh bakteri. Asap cair dapat bertindak sebagai antibakteri yang penggunaannya bergantung pada konsentrasi, pH, lingkungan, suhu kontak, dan bakteri (Faisal *et al.*, 2018). Asap cair terbagi atas tiga (3) *grade* yaitu :

- a. Asap cair *grade 3* merupakan produk hasil pirolisis pertama tanpa dilakukannya destilasi (pemurnian). Hal ini tidak bisa dipakai menjadi pengawetan makanan sehingga hanya dimanfaatkan sebagai penghilang bau, pengawet karet dan juga kayu. Warna asap cair yang dihasilkan yaitu hitam pekat.
- b. Asap cair *grade 2* ialah suatu asap cair hasil destilasi yang telah hilang kadar karbon jenuhnya atau dapat dikatakan dengan pemisahan senyawa tar dari asap cair. Asap cair *grade* ini biasanya dipakai untuk pengawet makanan pengganti formalin yang pada umumnya dipakai untuk ikan asap. Hasil asap cair *grade* ini akan berwarna merah.
- c. Asap cair *grade 1* ialah hasil asap cair yang telah dilakukan proses di destilasi berulang sehingga kadar karbon dalam asap cair benar-benar hilang. Asap cair ini dapat dipakai dalam pengawetan makanan seperti pengawetan mie, tahu bakso karena kualitas asap ini menjadi asap cair yang bagus sekali disbanding yang lain. Asap cair ini aman diaplikasikan ke produk makanan karena tidak lagi memiliki kandungan yang membahayakan. Asap cair *grade* ini berwarna bening (Rusydi, 2019).

Salah satu pemanfaatan asap cair *grade 3* sebagai pengolahan karet yaitu sebagai bahan penggumpal pada cairan karet atau sering disebut sebagai lateks. Asap cair dapat menjadi salah satu alternatif yang dapat ditambahkan untuk mempercepat berlangsungnya penggumpalan pada lateks. Selain ramah lingkungan, asap cair mengandung senyawa asam asetat sehingga bersifat anti bakteri dan jamur yang bisa dipakai menjadi pengganti untuk asam formiat (Ayudiarti dan Rodiah, 2010). Kandungan asam asetat di dalam asap cair berguna untuk menurunkan nilai pH sehingga mencapai titik isoelektrik dan terjadilah penggumpalan (Wibowo *et al.*, 2016). Penggunaan asap cair di dalam penggumpalan lateks dapat mengurangi pertumbuhan dari mikroorganisme

(Vachlepi dan Risal, 2019). Hal inilah yang mengakibatkan karet hasil penambahan asap cair lebih elastis, tidak berbau busuk dan ramah lingkungan dibandingkan dengan penambahan asam formiat (Jaya *et al.*, 2015).

Menurut penelitian Ridhuan *et al.* (2019), mengatakan jika asap cair bisa dibuat atas berbagai bahan seperti kulit durian, kulit kelapa muda, dan bambu dengan randemen asap cair yang dihasilkan pada masing-masing sampel yaitu 6,17%, 3,33%, dan 4,0%. Kemudian pada penelitian Fauziati *et al.* (2018) meneliti tentang pembuatan asap cair menggunakan sampel cangkang sawit dengan variasi suhu pirolisis. Dari hasil penelitiannya, volume asap cair yang dihasilkan dari keseluruhan variasi suhu pirolisis sebesar 8.860 mL. Muzdalifah *et al.* (2020) meneliti tentang pembuatan asap cair dari sampel serbuk gergaji kayu besi. Asap cair yang dihasilkan mengandung senyawa fenol 49%, benzena 12%, asam 11% dan tidak mengandung senyawa benzopiren, sehingga dapat dikatakan asap cair yang dihasilkan baik dipakai menjadi bahan pengawet pangan.

Penjelasan mengenai kualitas asap cair bisa terlihat atas sifat kimianya dan juga sifat fisiknya serta komponen kimia yang terdapat di dalam bahan baku, waktu pirolisis, dan sistem kondensasi. Untuk mendapatkan asap cair dengan kualitas baik, terdapat berbagai hal yang perlu diperhatikan yaitu: jenis biomassa, ukuran biomassa, suhu pirolisis, dan waktu pirolisis (Oramahi, 2020).

2.4 Tanaman Karet dan Lateks

2.4.1 Tanaman Karet

Tanaman karet (*Havea brasiliensis* Muel arg.) ialah suatu jenis tanaman berasal dari Brazil dan pertama ditanam di Indonesia di Kebun Raya Bogor.



Gambar 3. Tanaman Karet (Dokumentasi Penulis)

Tanaman karet memiliki karakteristik pohon yang menjulang tinggi dengan batangnya yang lebar. Daunnya memiliki 2 jenis yaitu panjang tungkai daun utama dengan lebar 3-20 cm dan panjang daun tungkai anak dengan lebar 3-10 cm. Buah karet memiliki ukuran yang besar dan memiliki garis ruas sebanyak 3-6 ruang (Zaini *et al.*, 2017).

Klasifikasi tanaman karet menurut Jullimursyida *et al.* (2018) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyte
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Euphorbiales
Famili : Euphorbiaceae
Genus : *Havea*
Spesies : *Havea brasiliensis*

Berdasarkan klasifikasi tanaman karet genus *Havea* banyak ditemukan spesies-spesies yang lain tetapi hanya spesies *Havea brasiliensis* yang mampu menghasilkan lateks yang melimpah yaitu sebanyak 90% karet alam (Jullimursyida *et al.*, 2018).

2.4.2 Lateks

Lateks ialah bagian dari getah yang keluar akibat dari perlukaan pada bagian batang, kulit atau daun pada tanaman. Lateks mengandung senyawa-senyawa organik seperti: senyawa fenolik, alkaloid, mineral, dan karbohidrat yang diproduksi di dalam sel tumbuhan yang disebut sel *laticifier*. Lateks memiliki sifat tak bisa larut di air namun bisa larut di minyak atau lemak, berbentuk seperti emulsi putih seperti susu dan memiliki sifat elastis yang disebut dengan karet (Kuspradini *et al.*, 2016).

Kualitas lateks yang bagus dipengaruhi dengan beberapa faktor, salah satunya kandungan asam amino atau protein, karbohidrat dan lemak dikandungnya. Lateks dengan kadar protein (asam amino) yang tinggi biasanya adalah lateks dengan kualitas yang baik. Dalam lateks mengandung 33% karet (*cis-1,4-polyisoprene*), 2% resin 65% air dan protein (Riwandi *et al.*, 2017).

2.4.3 Koagulan Lateks

Koagulasi merupakan proses penggumpalan yang terjadi karena adanya sistem koloid yang tidak stabil. Suatu koloid dapat menggumpal karena koloid tersebut dinetralkan muatannya (Roni dan Herawati, 2020). Pada industri perkebunan karet, getah karet atau lateks yang didapatkan biasanya digumpalkan dengan berbagai zat penggumpal (koagulan). Para petani biasanya menggunakan asam formiat dan asam asetat untuk menggumpalkan lateks. Namun Muis (2007), dalam penggumpalan lateks, asam asetat lebih baik digunakan dibanding dengan asam formiatnya dikarenakan nilai viskositas mooney serta plastisitasnya retensi indeksinya yang lebih tinggi. Handayani (2014) melaporkan lateks menggumpal lebih baik jika menggunakan asam organik. Penggumpalan lateks dengan asam organik menggunakan mekanisme penurunan pH.

Towaha *et al.* (2013) telah melakukan pembuatan asap cair dari kayu karet dan tempurung kelapa serta aplikasinya pada lateks. Asap cair yang digunakan untuk penggumpalan lateks memiliki berbagai variasi konsentrasi yaitu 10%, 15% dan 20% pada masing-masing asap cair dan asam formiat 2% sebagai kontrol. Hasil yang diperoleh yaitu kadar karet kering (KKK) tertinggi yaitu pada lateks yang diberi asam formiat 2% sebesar 75,84%. Namun asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 10% menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda dengan asam formiat 2% yaitu sebesar 75,71%.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian dari bulan September 2023 hingga Oktober 2023 di Laboratorium Kimia Divisi Analitik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Bengkulu.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang dipakai berupa alat pirolisis, tabung gas LPG, regulator, timbangan, neraca analitik, cawan petri, gelas beaker, gelas ukur, pipet ukur, pipet tetes, bola hisap, buret, klem dan statif, erlenmeyer, pH meter *Hanna*, labu ukur, corong, kertas saring, botol kaca, botol plastik, botol semprot, *stopwatch*, dan batang pengaduk.

3.2.2 Bahan

Bahan yang dipakai ialah limbah tongkol jagung, cairan murni lateks yang diambil di Desa Padang Ulak Tanjung kecamatan Talang Empat Kabupaten Bengkulu Tengah, larutan buffer pH 4, larutan buffer pH 7, indikator *phenoftalein* (PP), asam formiat, NaOH 0,1N dan aquades.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Persiapan Sampel

Pada penelitian ini sampel yang dipakai ialah limbah tongkol jagung yang diambil dari Pasar Tradisional Bengkulu, Kota Bengkulu. Limbah tongkol jagung dibersihkan dari sisa jagung yang masih menempel, di potong kecil-kecil dan kemudian dijemur hingga kering.

3.3.2 Pembuatan Asap Cair

Proses pembuatan asap cair limbah tongkol jagung yang telah dikeringkan untuk menghilangkan kadar airnya dengan mengeringkannya di bawah matahari yang bersinar selama 7-8 hari. Pada pembuatan asap cair, alat pirolisis dirangkai dan dihubungkan dengan gas LPG. Sebanyak 1000 gram sampel tongkol jagung dimasukkan kedalam reaktor pirolisis selama 6 jam dengan suhu berkisar kurang lebih 300-400°C. Hasil asap cair akan tertampung di dalam wadah dan didiamkan

selama 7 hari, lalu disaring dengan kertas saring untuk menghilangkan kotoran. Asap cair dimasukkan ke dalam botol kaca dan disimpan di dalam lemari tertutup.

3.3.3 Karakterisasi Asap Cair

3.3.3.1 Uji Bau

Uji bau (aroma) pada sampel dilakukan dengan indra penciuman tanpa menggunakan alat bantu lainnya.

3.3.3.2 Uji Warna

Uji warna pada sampel dilakukan secara visual menggunakan indra penglihatan (mata) tanpa menggunakan alat bantu lainnya.

3.3.3.3 Pengukuran Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman (pH) memakai pH meter yang dikalibrasikan dulu dengan larutan *buffer* (larutan penyangga) asam pH 4 dan pH 7. Kemudian asap cair yang sudah didiamkan selama satu minggu diukur nilai pHnya dan dicatat nilainya, diulang 3 kali guna memperoleh hasil yang lebih akurat.

3.3.3.4 Penentuan Rendemen Asap Cair

Rendemen ialah persentase perbandingan dari jumlah asap cair yang dihasilkan dengan massa bahan baku yang dipakai. Asap cair yang diperoleh ditimbang lalu dibandingkan dengan berat sampel tongkol jagung yang digunakan.

$$\text{Rendemen} = \frac{x}{y} \times 100\%$$

Dimana x adalah berat asap cair, dan y adalah berat sampel tongkol jagung yang digunakan. Banyaknya rendemen tergantung banyaknya bahan baku yang digunakan, waktu pirolisis dan suhu pirolisis. Semakin banyak sampel yang digunakan dan semakin lama waktu pirolisis diiringi dengan tingginya suhu pembakaran akan meningkatkan jumlah rendemen asam cair yang dihasilkan (Diatmika *et al*, 2019).

3.3.3.5 Pengukuran Kadar Total Asam

Penentuan kasar total asap di asap cairnya dilaksanakan dengan titrasi yang mengacu terhadap penelitian yang sudah dilakukan Mujiyanto *et al*. (2021). Asap cair dari tongkol jagung di pipet sebanyak 1 ml lalu dimasukkan ke labu 100 ml, ditambahi akuandes hingga tanpa batas. Masing-masingnya diambil 10 mL asap cair yang telah di encerkan lalu dimasukkan pada Erlenmeyer lalu ditambahi

indikator *phenolphthalein* dengan 3 tetes pada masing-masing erlenmeyer dan dititrasi dengan larutan NaOH konsentrasi 0.1 N yang sebelumnya sudah distandarisasi dengan menggunakan larutan asam oksalat 0,1 N. Diamati perubahan yang terjadi dan apabila larutan berubah warna menjadi keunguan dan stabil (tidak berubah warna apabila dihomogenkan) menandakan titik akhir titrasi. Diulang 3 kali guna memperoleh hasil yang lebih akurat. Kemudian kadar total asam pada asap cair dihitung dengan rumusnya, yakni :

$$\text{kadar total asam (\%)} = n \frac{V \times N \times \text{BM} \times \text{FP}}{\text{BS} \times 1000} \times 100\%$$

Dengan :

- V = Volume NaOH yang terpakai (ml)
- N = Normalitas NaOH yang dipakai (N)
- BM = Berat molekul asam asetat
- BS = Berat sampel (gram)

(Sitanggang dan Sigalingging, 2018).

3.3.4 Aplikasi Asap Cair Sebagai Koagulan Lateks

3.3.4.1 Aplikasi Asap cair

Asap cair dari tongkol jagung disiapkan untuk proses aplikasi pada lateks. Konsentrasi awal asap cair yang didapatkan yaitu 100%. Kemudian asap cair yang diaplikasikan untuk koagulan lateks diencerkan pada konsentrasi 10%, 15% dan 20%. Lateks segar diambil sebanyak 50 ml kemudian digumpalkan dengan 5 ml asap cair dengan berbagai variasi konsentrasi yang telah dibuat, yaitu 10%, 15% dan 20% (Prasetyowati, 2014). Dibuat pula larutan asam formiat 2% sebagai kontrol positif. Konsentrasi awal asam formiat yang diencerkan yaitu 100%. Kemudian setelah itu 50 ml lateks digumpalkan dengan 15 ml asam formiat 2% tersebut (Fauziati *et al.*, 2018). Disiapkan juga lateks tanpa perlakuan asap cair sebagai kontrol negatif. Kemudian diaduk perlahan selama 10 detik dan di diamkan hingga menggumpal, kemudian catat lamanya waktu penggumpalan lateks tersebut. Penggumpalan dilaksanakan 3 kali guna semua konsentrasi larutan yang dibuat agar hasil yang di dapat lebih akurat.

3.3.4.2 Uji Organoleptik Koagulan Lateks

Uji organoleptik dilakukan dengan indra manusia terhadap kualitas produk. Di penelitian ini uji organoleptik melibatkan 10 orang panelis. Panelis yang dipilih merupakan mahasiswa Universitas Bengkulu (UNIB). Masing-masing sampel hanya diberi kode huruf, kemudian panelis memberikan penilaian terhadap warna, bau dan tekstur pada masing-masing sampel. Hasil pengamatan yang didapatkan kemudian dikonveksikan ke dalam bentuk diagram batang. Berikut adalah tabel kriteria penilaian uji organoleptik pada koagulan lateks.

Tabel 1. Skala Penilaian Uji Organoleptik menurut Hamurwani (2022).

| Kriteria yang diuji | | |
|----------------------------|--------------------------|----------------|
| Warna | Bau | Tekstur |
| Putih | Berbau Asap | Sangat Lunak |
| Hitam | Berbau busuk khas lateks | Lunak |
| Abu-Abu | Tidak berbau | Tidak Lunak |

BAB IV

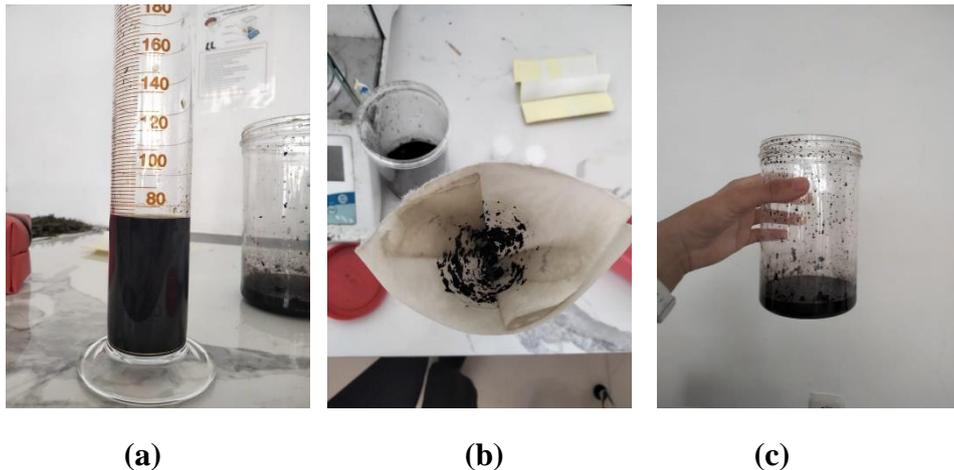
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persiapan sampel

Sampel di penelitian ini ialah tongkol jagung yang didapatkan dari pasar tradisional Bengkulu. Tongkol jagung yang sudah kering dipotong kecil-kecil karena semakin kecil ukuran partikel bahan yang dipirolisis, maka asap cair yang terbentuk akan semakin cepat (Syahrir dan Mahyati, 2019). Sebelum dipotong menjadi partikel yang lebih kecil tongkol jagung dijemur terlebih dahulu yang mana tujuannya guna mengurangi kadar air yang memiliki kandungan . kadar air menjadi faktor salah satunya yang dapat memengaruhi kualitas asap cair yang dihasilkan yaitu dapat menurunkan kadar asam dan fenol (Maulina dan Putri, 2017).

4.2 Pembuatan Asap Cair

Pada penelitian ini, asap cair dibuat dengan metode pirolisis. Alat pirolisis memiliki 2 tabung yaitu tabung reaktor utama dan tabung kondensor. Prinsip kerja dari alat pirolisis ini adalah sampel yang dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis akan menghasilkan uap panas dan akan menuju kondesor dengan pipa yang menghubungkan reaktor pirolisis dengan kondesornya. Selanjutnya di dalam kondensor akan terjadi proses kondensasi uap menjadi cairan (Rusydi, 2019).



Gambar 4. (a) asap cair setelah penyaringan, (b) tar dan kotoran yang menempel pada kertas saring, (c) Asap cair yang didiamkan dan belum disaring

Pada proses pembuatan asap cair ini, asap cair mulai menetes pada menit ke 43 dengan suhu 170°C dan selesai pada suhu 360°C. Kemudian setelah di diamkan selama 7 hari, terlihat pada gambar 4 (c) bahwa terdapat tar yang melekat pada dinding toples tempat penyimpanan asap cair. Asap cair disaring dengan tujuan untuk mengurangi kandungan pengotor dan tar yang ada didalamnya. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Assidiq *et al* (2018), dimana asap cair yang diperoleh disimpan terlebih dahulu selama 7 hari lalu kemudian baru disaring dengan tujuan agar tar dan pengotor yang terdapat didalam asap cair mengendap. Tar dan pengotor yang dihasilkan dari penyaringan asap cair dapat dilihat pada Gambar 4 (b) berwarna hitam pekat. Asap cair yang dihasilkan setelah melalui proses penyaringan ini diperoleh hasil asap cair berubah warna yang semula hitam pekat menjadi coklat kehitaman karena tar dan pengotor yang sudah tersaring. Asap cair yang diperoleh sebanyak 77 ml dengan sampel yang di pirolisis sebanyak 1000 gram dan karakteristik yang diperoleh adalah berwarna coklat kehitaman.

4.2.1 Uji Warna

Warna asap cair yang dihasilkan dari pirolisis tongkol jagung diuji secara visual dengan menggunakan indra penglihatan. Dari hasil penelitian ini diperoleh asap cair dengan karakteristik warna coklat kehitaman.



Gambar 5. Asap Cair Hasil Pirolisis (Dokumentasi Penulis).

Serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Nursia *et al* (2018) juga membuat asap cair dengan sampel dari cangkang buah karet dan dihasilkan asap cair yang berwarna coklat kehitaman. Dimana warna coklat kehitaman atau

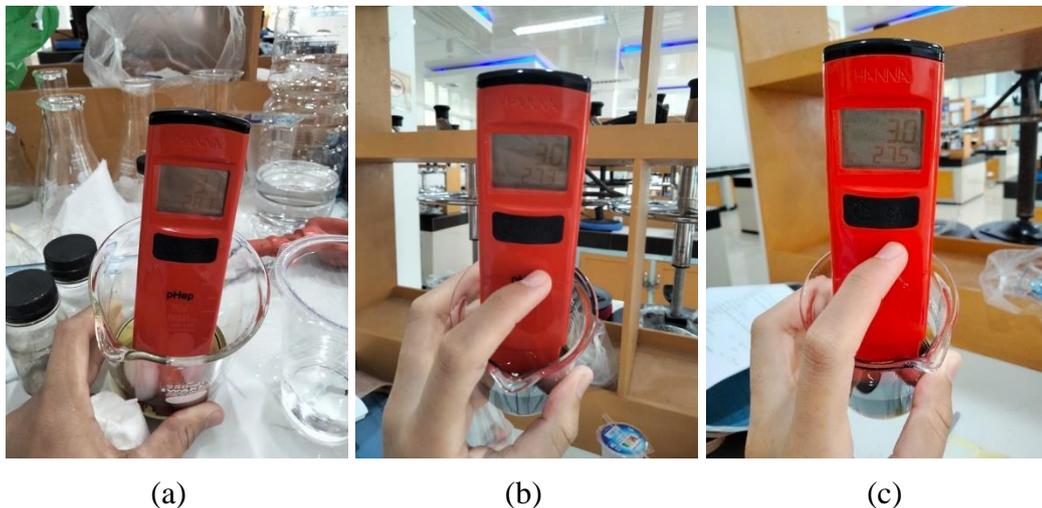
kurang transparan di sebabkan oleh kandungan tar yang masih terdapat pada asap cair. Warna asap cair dapat dilihat pada Gambar 5.

4.2.2 Uji Bau

Bau asap cair yang dihasilkan diuji secara visual dengan indra penciuman. Asap cair yang diperoleh berbau asap yang menyengat. Hal serupa dengan penelitian Ridolf *et al* (2018) yang menyatakan jika asap cair yang dibuat dari bambu memiliki bau asap yang sangat kuat. Sitanggung dan Sigalingging (2018) juga menyatakan bahwa asap cair sekam padi yang dihasilkan mempunyai karakteristik khas berbau asap. Asap cair dari tongkol jagung ini termasuk asap cair *grade 3* dengan karakteristik warna yang gelap dengan aroma khas asap yang menyengat, asap cair *grade tiga* tak bisa dipakai guna mengawetkan makanan, hal ini dikarenakan asap jenis ini memiliki kandungan tar yang sifatnya karsinogenetik namun bisa dipakai dalam pengolahan karet penghilang bau, pengawet kayu supaya tahan dengan rayap.

4.2.3 Pengukuran pH

Pengukuran pH dilaksanakan dengan memakai Ph Meter yang diperoleh hasil pH asap cair yaitu sebesar 3,03. Dari nilai pH yang diperoleh menunjukkan jika asap cair yang dihasilkan sifatnya asam.



Gambar 6. Pengukuran pH Meter Asap Cair (a) Percobaan 1 (b) Percobaan 2 (c) Percobaan 3.

Hasil pengukuran pH ini hampir sama dengan pengukuran pH yang dilakukan oleh Yulita (2012) didapatkan hasil pengukuran pH yang hampir sama yaitu pada asap cair dari kayu karet mempunyai pH sebesar 3,38. Aisyah (2019) menyatakan

bahwa adanya senyawa berbagai asam organik di asap cair dapat mempengaruhi tingkat keasaman (pH) dari asap cair yang dihasilkan. Kadar fenol juga ialah menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pH asap cair yang dihasilkan. Adanya cincin aromatis pada senyawa fenol membuat fenol bersifat asam. Asap cair akan lebih bersifat asam jika kandungan fenol di dalamnya semakin banyak (Rahmalinda *et al.*, 2014).

4.2.4 Penentuan Rendemen Asap Cair

Penentuan rendemen asap cair ini dilaksanakan guna mengetahui banyaknya asap cair yang diperoleh dari proses pirolisis, yang mana rendemen ini ditentukan dengan menghitung berat dari asap cair yang didapatkan dan membandingkannya dengan berat bahan baku yang dipakai. Pada pembuatan asap cair dari tongkol jagung ini dihasilkan rendemen sebesar 7,19% dari 1000 gr bahan baku yang digunakan. Banyaknya rendemen yang didapatkan atas proses pirolisis dengan dipengaruhi bahan baku yang dipakai. Semakin banyak bahan baku yang digunakan diiringi dengan lama waktu pirolisisnya dan suhu pirolisis yang relatif tinggi dapat membuat jumlah rendemen asap cair yang diperoleh meningkat (Diatmika *et al.*, 2019).

4.2.5 Penentuan Kadar Total Asam

Senyawa asam pada asap cair terbentuk atas proses pirolisis bahan baku yang memiliki kandungan hemiselulosa, selulosa dan lignin akibat terjadi penguraian kandungan tersebut pada saat proses pirolisis berlangsung. Pirolisis hemiselulosa, selulosa dapat menghasilkan senyawa-senyawa asam organik misalkan asam asetat yang terdekomposisi pada suhu 200°C-280°C. Sedangkan pirolisis lignin dapat menghasilkan senyawa fenol yang terdekomposisi pada suhu berkisar antara 300°C-350°C. penentuan dari kadar total asam ini dilakukan dengan metode titrasi, yang mana dinyatakan dengan persen asam asetat di asap cair.

Kadar total asam yang diperoleh dari asap cair tongkol jagung adalah sebesar 7,45%. Martins *et al* (2017) juga telah melakukan pembuatan asap cair tongkol jagung yang memiliki kadar total asam sebesar 1,3% dengan suhu pirolisis 175°C selama 5 jam. Kandungan asam asetat pada asap cair terbentuk akibat dekomposisi selulosa dan hemiselulosa sehingga tinggi atau rendahnya kandungan

asam asetat di dalam asap cair juga dipengaruhi atas jenis bahan bakunya yang dipakai.

4.3 Aplikasi Asap Cair Sebagai Koagulan Lateks

4.3.1 Aplikasi Asap Cair

Aplikasi asap cair sebagai koagulan lateks digunakan lima perlakuan yaitu asap cair konsentrasi 10%, 15%, 20%, asam formiat dengan konsentrasi 2% menjadi control yang positif lalu lateks tanpa perlakuan menjadi kontrol negatifnya. Hasil penggumpalan lateks dengan asap cair sebagai konsentrasi, asam formiat konsentrasi 2% dan lateks tanpa perlakuan yaitu :

Tabel 2. Waktu Koagulasi Lateks dengan Berbagai Koagulan dan Tapa Koagulan

| Jenis Penggumpalan | Waktu Koagulasi |
|------------------------|--------------------|
| Asam Formiat 2% | 13,24 menit |
| Asap Cair 10% | 25,36 menit |
| Asap Cair 15% | 16,56 menit |
| Asap Cair 20% | 13,33 menit |
| Latek Tanpa Perlakuan | 70 menit |

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, asap cair dengan konsentrasi 20% memiliki waktu koagulasi paling cepat. Semakin tinggi konsentrasi asap cairnya maka durasi waktu penggumpalan lateks akan lebih cepat. Dalam hal ini dikarenakan asap cair dengan konsentrasi tinggi memiliki kadar asam yang lebih tinggi sehingga lebih cepat menggumpalkan lateks. Asap cair dengan konsentrasi 20% memiliki kemampuan koagulasi yang tidak jauh berbeda dengan larutan asam formiatnya sebanyak 2%. Hal ini didasarkan pada lamanya waktu koagulasi keduanya yang tidak jauh berbeda, yaitu 13,33 menit untuk asap cair 20% dan 13,24 menit untuk asam formiat 2%.

Lateks bisa menggumpal dikarenakan rusak kestabilan sistem koloidnya pada lateks kerusakan tersebut dikarenakan akibat penambahan asam yang menyebabkan netralnya muatan protein lateks. Penambahan asam mengakibatkan muatan negative dan positif pada lateks menjadi seimbang pada titik isoelektrik yaitu pada pH sekitar 4,7-5,1 yang kemudian partikel pada lateks akan menggumpal dan menyatu (Towaha *et al.* , 2013).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada lateks yang menggumpal, terlihat bahwa semakin lama lateks yang telah menggumpal dibiarkan maka warnanya akan semakin gelap. Hal serupa yang dilakukan oleh Vintiani *et al* (2021) dimana lateks yang menggumpal awalnya berwarna putih dan teksturnya yang lembut, namun beberapa waktu kemudian lateks berubah warna menjadi hitam kecoklatan dan memadat karena air yang terperangkap dalam koagulan lateks telah keluar.

4.3.2 Uji Organoleptik Koagulum Lateks



Gambar 7. Diagram hasil uji organoleptik warna pada koagulum lateks

Uji organoleptik koagulum lateks dilakukan dengan bantuan 10 orang panelis dari mahasiswa Fakultas MIPA. Penilaian panelis mulai dari warna, bau dan teksturnya. Hasil uji organoleptik warna koagulum menjelaskan jika panelis menilai lateks yang digumpalkan dengan asap cair konsentrasi 15% dan asap cair 20% sebanyak 100% panelis melihat bahwa lateks yang digumpalkan berwarna abu-abu. Sedangkan pada lateks yang digumpalkan dengan asap cair konsentrasi 10% penilaian tertinggi yaitu 80% panelis melihat bahwa lateks berwarna putih dan untuk lateks dengan asam formiat 2% dan tanpa perlakuan 100% panelis melihat bahwa lateks berwarna putih (Gambar 7). Untuk warna hitam, tidak ada panelis yang melihat lateks berwarna hitam.

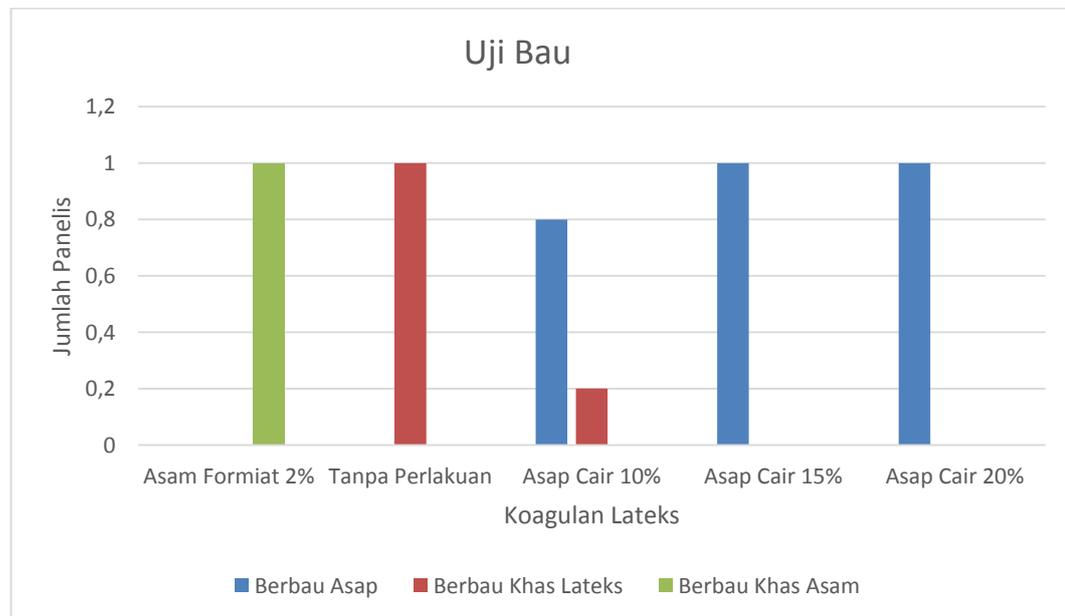
Warna abu-abu pada koagulum dapat disebabkan karena terjadinya oksidasi dengan udara sehingga warnanya menjadi gelap. Menurut Fitriyani *et al* (2016) warna koagulum akan semakin menggelap jika koagulan yang ditambahkan memiliki pH yang rendah. Selain itu, koagulum lateks yang tidak ditutup rapat mengakibatkan terjadinya oksidasi koagulum dengan udara sehingga koagulum lateks berubah warna menjadi abu-abu.



Gambar 8. Koagulan lateks dengan penambahan berbagai konsentrasi, asam formiat 2% dan tanpa perlakuan

Pada uji organoleptik bau koagulum lateks yang dinilai oleh panelis, terdapat perbedaan antara lateks yang diberi koagulan dengan asam formiat 2% dan lateks tanpa perlakuan. Dimana pada uji bau ini menunjukkan bahwa lateks dengan penambahan koagulan memberikan pengaruh terhadap koagulum lateks.

Hasil dari uji organoleptik bau ini, panelis menilai bahwa lateks yang digumpalkan dengan koagulan asap cair tidak lagi berbau busuk khas lateks, melainkan baunya berubah menjadi bau asap sedangkan asam formiat 2% berbau khas asam dan tanpa perlakuan berbau khas lateks.



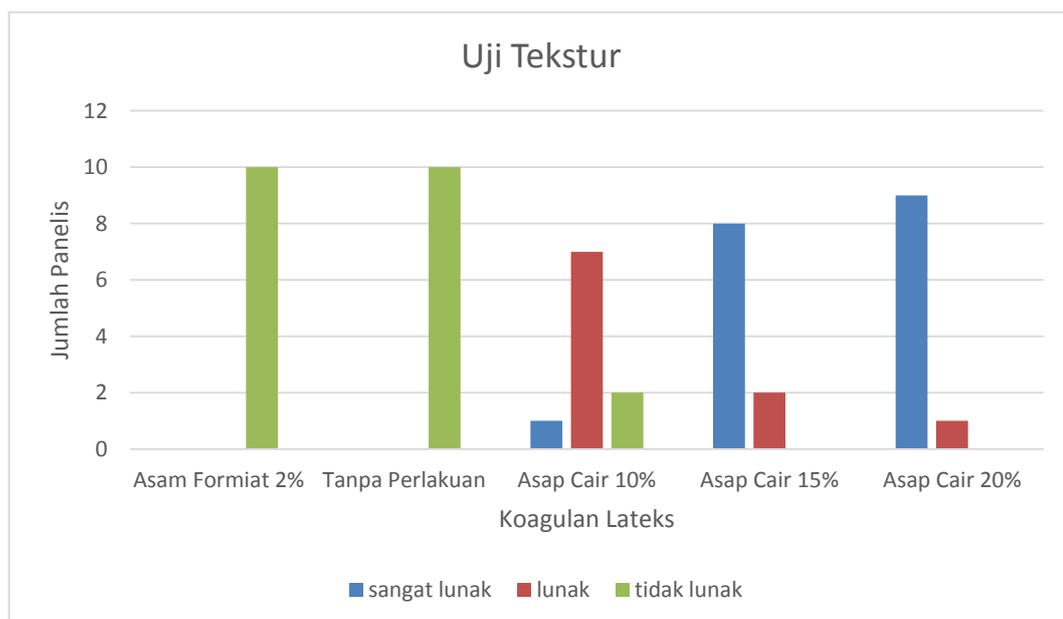
Gambar 9. Diagram hasil uji organoleptik bau koagulum lateks.

Pada uji organoleptik bau koagulum lateks yang dinilai oleh panelis, terdapat perbedaan antara lateks yang diberi koagulan dengan asam formiat 2% dan lateks tanpa perlakuan. Dimana pada uji bau ini menunjukkan bahwa lateks dengan penambahan koagulan memberikan pengaruh terhadap koagulum lateks. Hasil dari uji organoleptik bau ini, panelis menilai bahwa lateks yang digumpalkan dengan koagulan asap cair tidak lagi berbau busuk khas lateks, melainkan baunya berubah menjadi bau asap sedangkan asam formiat 2% berbau khas asam dan tanpa perlakuan berbau khas lateks. Novirman (2020) mengemukakan bahwa lateks yang digumpalkan bersamaan dengan asap cairnya tidak menimbulkan bau khas lateks melainkan bau asap dari asap cairnya. Semakin tinggi konsentrasi dan semakin banyak asap cair yang dipakai maka bau asapnya yang dihasilkan pada lateks akan semakin menyengat pula. Selain itu, didalam asap cair mengandung senyawa-senyawa antibakteri yang bisa membuat bakterinya terbunuh di dalamnya sehingga dapat menekan bau busuk yang ditimbulkan akibat pertumbuhan bakteri.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Bau pada Koagulan Lateks.

| No. | Pengujian | Bau Asap | Bau Khas Lateks | Bau has Asam |
|-----|---------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. | Asap Cair konsentrasi 10% | 8 orang panelis | 2 orang panelis | - |
| 2. | Asap Cair konsentrasi 15% | 10 orang panelis | - | - |
| 3. | Asap Cair konsentrasi 20% | 10 orang panelis | - | - |
| 4. | Asam Formiat 2% | - | - | 10 orang panelis |
| 5. | Tanpa perlakuan | - | 10 orang panelis | - |

Pada uji organoleptik tekstur koagulum lateks terdapat beberapa kriteria yaitu tekstur sangat lunak dimana koagulum masih kenyal namun terasa agak alot, untuk tekstur lunak koagulum tidak terlalu kenyal dan terasa alot sedangkan untuk tekstur tidak lunak koagulum benar-benar memadat dan tidak kenyal. penilaian panelis terhadap tekstur koagulum lateks pada berbagai perlakuan cukup bervariasi.

**Gambar 10.** Diagram hasil uji organoleptik tekstur koagulan lateks.

Pada koagulum yang diberi asap cair dengan konsentrasi 20% dengan penilaian tertinggi sebanyak 90% panelis memberikan penilaian bahwa koagulum tersebut memiliki tekstur yang sangat lunak hampir sama dengan koagulum lateks dengan dengan asap cair konsentrasi 15% dengan penilaian tertinggi sebanyak 80% panelis menilai bahwa koagulum lateks juga bertekstur sangat lunak. Sedangkan koagulum dengan asap cair konsentrasi 10% penilaian tertinggi sebanyak 70% panelis menilai koagulum lateks bertekstur lunak. Pada koagulum dengan asam formiat 2% dan tanpa perlakuan, 100% panelis memberikan penilaian bahwa koagulan bertekstur tidak lunak (padat). Koagulum lateks dengan tekstur padat dikarenakan pori-porinya lebih rapat yang dipengaruhi oleh pH dari koagulan lateks yang digunakan bahwa semakin asam koagulan yang digunakan maka dapat memberikan hasil ion H^+ yang lebih banyak dan akan berikatan dengan ion OH^- pada lateks yang kemudian akan membentuk air. Jika air yang keluar dari koagulum semakin banyak, maka akan menyebabkan koagulan semakin rapat pori-porinya (Valentina *et al.*, 2020).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penelitian maka bisa ditarik kesimpulan bahwa :

1. Tongkol jagung (*Zea mays*) bisa dijadikan sebagai bahan baku pembuatan asap cair. Hasil pirolisis 1000 gram tongkol jagung menghasilkan rendemen sebesar 7,19%.
2. Asap cair dari tongkol jagung mempunyai karakteristik yang berwarna coklat kehitaman dengan bau khas asap. Nilai pH yang didapatkan sebesar 3,03. Dan kadar total asam sebesar 7,45%.
3. Asap cair dari tongkol jagung bisa dipakai menjadi koagulan lateks. Asap cair dengan konsentrasi 20% memiliki kemampuan koagulasi yang hampir sama dengan asam formiat 2%. Asap cair 20% menggumpalkan lateks dengan waktu 13,33 menit. Hal ini menunjukkan bahwa asap cair 20% memiliki konsentrasi yang cukup tinggi sehingga bisa menjadi bahan alternatif pengganti asam formiat sebagai koagulan lateks.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap asap cair tongkol jagung (*Zea mays*) dengan menggunakan GC-MS untuk mengetahui komponen senyawa kimia dalam asap cair tongkol jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, I. 2019. *Multimanfaat Arang dan Asap Cair Dari Limbah Biomassa*. Yogyakarta: Deepublish.
- Arianingrum, R. 2004. Kandungan Kimia Jagung dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Jurnal Budidaya Pertanian*. *Jurnal Budidaya Pertanian*.
- Assidiq F, Rosahdi D.T, dan Viera E.V.B.2018. Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengawetan Daging Sapi. 5(1):34-41
- Asmawit dan Hidayati. 2016. Karakterisasi Destilat Asap Cair dari Tandan Kosong Kelapa sawit Proses Redistilasi. *Majalah BIAM*, 12(2), 8-14.
- Ayudiarti, D.L dan Rodiah, N.S. 2010. Asap Cair dan Aplikasinya Pada Produk Perikanan. *Squalen*, 5(3), 101-108.
- Diatmika A, Pande K, dan Gede A. 2019. Karakteristik Asap Cair Batang Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* BUSE-KURZ) yang dipirolisis pada Suhu yang Berbeda. *Jurnal BETA*. 7(2):278-285.
- Faisal, M., Sunarti, A. R. Y., dan Desvita H. 2018. Characteristic of Liquid Smoke From The Pyrolysis of Durian Peel Waste at Moderate Temperature. *Journal ChemistryResayan*, 11(2), 871-876.
- Fauziati., Priatni, A., dan Adiningsih, Y. 2018. Pengaruh Berbagai Suhu Pirolisis Asap Cair dari Cangkang Sawit Sebagai Bahan Penggumpal Lateks. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12(2), 139-149.
- Fitriyani, L., Fitriani dan Edison, R. 2016. Analisis Pengendalian Kualitas Produk SIR 3L di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Way Berulu. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(2), 106-117.
- Hamurwani, D.S. 2022. *Pembuatan dan Karkterisasi Asap Cair dari Kayu Mahoni (Swietenia macrophylla King.) Serta Aplikasinya Sebagai Koagulan Lateks*. Skripsi. Universitas Bengkulu.
- Handayani, T., Xyzquolyna, D., dan Eke, S. 2014. Karakteristik Asap Cair Tongkol Jagung dengan Pemurnian Menggunakan Arang Aktif. *Jurnal Entropi*, 13(2), 121-126.
- Hendra, D., Totok, K.W., Arya S. 2014. Karakterisasi dan Pemanfaatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa Buah Bintaro (*Carbera mangbas* Linn.) sebagai Koagulan Getah Karet. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(1), 27-35.
- Islamiyati, R.S., Rasjid, S., dan A. Asriany. 2013 Fraksi Serta dan Protein Kasar Jerami Jagung yang Diinokulasi Fungi *Trichoderma* sp. dan RAC. Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak. *Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin*, 11(1), 25-28.

- Jaya, J. D., Nuryati., dan Badri. 2015. Optimasi Proses Pirolisis Asap Cair Dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya Sebagai Koagulan Lateks. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 2(1), 1-6.
- Jenita, J., Abrina, S.P.A., dan Susy, Y. 2019. Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa, Tongkol Jagung, dan Bambu Menggunakan Proses Slow Pyrolysis. *Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 3(1), 42-49.
- Jullimursyida., Mawardati., Muriyadi., Yulius, D. 2018. *Analisis Model Pembentukan Kluster Bisnis Dalam Rangka Pemberdayaan Usaha Kecil Menengah (UKM) Komoditi Karet di Kabupaten Aceh Utara*. Aceh: Unimal Press.
- Kuspradini, H., Rosamah, E., Sukaton, E., Agung, E.T., Kusuma, I.W. 2016. *Pengenalan Jenis Getah Gum-Lateks-Resin*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Martins, O.D., Anggraini, S.P.A., dan Yuniningsih, S. 2017. Pemanfaatan Tongkol Jagung Menjadi Asap Cair Menggunakan Proses Pirolisis. *Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik*. Universitas Tribhuwana Tungadewi. Malang.
- Maulina, S dan Putri, F.S. 2017. Pengaruh Suhu, Waktu dan Kadar Air Bahan Baku Terhadap Pirolisis Serbuk Pelepah Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(2), 35-40.
- Muthamainnah. 2012. *Pembuatan Arang Aktif Tongkol Jagung dan Aplikasinya pada Pengolahan Minyak Jelantah*, Program Studi Pendidikan Kimia. Jurusan Pendidikan Kimia. Fakultas FKIP. Universitas Tadulako. Palu.
- Muis, Y. 2007. Pengaruh Penggumpalan Asam Asetat, Asam Formiat dan Berat Arang Tempurung Kelapa Terhadap Mutu Karet. *Jurnal Sains Kimia*, 11(1), 21-24.
- Mujiyanto, N. C., Wilda, M. A., Elian, N. A., dan Kurniasih, R. A. 2021. Aplikasi Asap Cair Untuk Mengurangi Kadar Logam Berat dan Total Bakteri Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*). *Journal Of Fisheries and Marine Research*, 5(3), 557-566.
- Muzdalifah., Takdir, S., dan Andi, A. 2020. Potensi Pemanfaatan Limbah Biomassa Serbuk Gaji Kayu Besi (*Eusideroxylon zwageri*) Menjadi Asap Cair Melalui Proses Pirolisis. *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 15(2), 78-81.
- Muthawali, D. E. 2016. Impregnasi Dengan Asap Cair Terhadap Kualitas Ribbed Smoked Sheet di PT. Perkebunan Nusantara III Dolok Merawan. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(1), 71-79.

- Novirman K. 2020. Analisa Mutu Bahan Olah Karet (Bokar) Dengan Koagulan Asap Cair Kayu Pelawan (Tristaniopsis Merguensis). *Jurnal Sains Sadar*. 9(2):37-41.
- Nursia., Syahbanu, I dan Shofiyani, A. 2018. Kinetika Adsorpsi Fenol dalam Asap Cair pada Arang Aktif dari Cangkang Buah Karet (Havea brasiliensis). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(4), 60-65.
- Oramahi. 2020. *Produksi Asap Cair dan Potensinya Sebagai Anti Jamur*. Yogyakarta : Penerbit Gava Media.
- Paeru, R.H dan T.Q. Dewi. 2017. *Panduan Praktis Budidaya Jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prasetyowati., Hermanto, M., dan Farizy, S. 2014. Pembuatan Asap Cair Cangkang Buah Karet Sebagai Koagulan Lateks. *Jurnal Teknik Kimia*, 4(20), 14-21.
- Rahmalinda., Amri dan Zutiniar. 2014. Studi Komprasi Karakterisasi Asap Cair Hasil Pirolisis dari Kulit Durian, Pelepah dan Tandan Kosong Sawit dengan Pemurnian Secara Distilasi. *Jurnal Online Mahasiswa*. 1(1), 1-9.
- Ridhuan, K dan Irawan, D.2020. *Energi Terbarukan Pirolisis*. Lampung : Laundry Alifatama.
- Ridhuan, K., Irawan, D., dan Inthifawzi, R. 2019. Proses Pembakaran Pirolisis dengan Jenis Biomassa dan Karakteristik Asap Cair yang Dihasilkan. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, 8(1), 69-78.
- Ridolf. L.D., Anggraini, S. P. A., Gani, M. O dan Noviadi, T. 2018. Pemanfaatan Limbah Bambu Menjadi Asap Cair Sebagai Pengawet Alami pada Struktur Kayu. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 3(2), 73-79.
- Riwandi., Prasetyo., Hasanudin., dan Cahyadinata, I. 2017. *Teknologi Tepat Guna Pupuk Organik Lokal dari Limbah Karet : Teori dan Aplikasi*. Bengkulu : Yayasan Sahabat Alam Rafflesia.
- Roni, K.A dan Herawati, N. 2020. *Kimia Fisika II*. Palembang: Raffah Press UIN Raden Fatah Palembang.
- Rusydi, S. M. 2019. *Pyrotechnology 4\$ in 1: Prinsip Dasar Pirolisa Biomassa*. Aceh : Unimal Press.
- Sitanggang, D. R dan Sigalingging, R. 2018. Uji Karakteristik Asap Cair Sekam Padi Pada Alat Pirolisis Plastik-Sekam Padi. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 6(4), 787-789.
- Suryani, A. M. 2009. Pemanfaatan Tongkol Jagung Untuk Pembuatan Arang Aktif Sebagai Adsorben Pemurnian Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(2), 106-117.

- Syahrir, M dan Mahyati.2019. Pengolahan Limbah Tongkol Jagung Menjadi Asap Cair dengan Metode Pirolisis Lambat. *INTEK Jurnal Penelitian*, 6(1), 69-74.
- Syukur , M dan Riffianto, A. 2013. *Jagung Manis*. Penebar Swadaya : Jakarta
- Towaha, J., Aunillah, A., dan Purwanto, E. H. 2013. Pemanfaatan Asap Cair Kayu Karet dan Tempurung Kelapa Untuk Penanganan Polusi Udara Pada Lump. *Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar*, 4(1), 71-80.
- Triawan, D. A., Banon, C., Adfa M., dan Nurwidiyani, R. 2021. Pembuatan Asap Cair dari Biomassa Kulit Kopi Pada Kelompok Tani Pangestu Rakyat Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas*, 6(3), 345-351.
- Umiyasih, U dan Wina, E. 2008. Pengolahan dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *WARTAZOLA*, 18(3), 127-136.
- Vachlepi, A dan Ardika, R. 2019. Produksi Asap Cair dari Kayu Karet dengan Berbagai Waktu Pirolisis dan Aplikasinya Sebagai Koagulan Lateks. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 14(1), 50-61.
- Valentina A, Herawati M.M, Agus H.Y. 2020. Pengaruh Asam Sulfat Sebagai Bahan Koagulan Lateks Terhadap Karakteristik Karet dan Mutu Karet. 2020. *Jurnal Penelitian Karet*. 38(1):85-94.
- Vintiani, N., Naswir, M dan Suryadi, H. 2021 Aplikasi Asap Cair Batubara Sebagai Koagulan Lateks Serta Pengaruhnya Terhadap Struktur dan Kualitas Lateks. *Jurnal Engineering*,3(1), 35-43.
- Yulita, E.2012. Pengaruh Asap Cair Serbuk Kayu Limbah Industri Terhadap Mutu Bokar. *Jurnal Riset Industri*, 6(1),13-12.
- Zaini, A., Juraemi., Rusdiansyah., dan Saleh, M. 2017. *Pengembangan Karet: Studi KAsus di Kutai Timur*. Samarinda: Mulawarman University Press.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan karakterisasi asap cair

1. Menghitung pembuatan larutan NaOH, asam oksalat dihidrat, dan standarisasi

a. Pembuatan larutan standar sekunder NaOH 0,1 N dalam 100 mL akuades

$$N = \frac{\text{gram}/BE}{V}$$

$$\text{Gram} = N \times BE \times V$$

$$\text{Gram} = N \times \frac{Mr}{\text{Valensi}} \times V$$

$$\text{Gram} = 0,1 \text{ mol ek/L} \times \frac{40 \text{ gr/mol}}{1} \times 0,1L$$

$$\text{Gram} = 0,4 \text{ gram}$$

b. Pembuatan larutan standar primer asam oksalat dihidrat 0,1N dalam 100 mL akuades

$$N = \frac{\text{gram}/BE}{V}$$

$$\text{Gram} = N \times BE \times V$$

$$\text{Gram} = N \times \frac{Mr}{\text{Valensi}} \times V$$

$$\text{Gram} = 0,1 \text{ mol ek/L} \times \frac{126 \text{ gr/mol}}{2} \times 0,1L$$

$$\text{Gram} = 0,63 \text{ gram}$$

Lampiran 2. Perhitungan variasi asap cair dan asam formiat untuk koagulasi

1. 50 ml larutan asap cair konsentrasi 10%

$$\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat terlarut}}{\text{volume larutan}} \times 100\%$$

$$10\% = \frac{x}{50 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$X = 5 \text{ ml}$$

2. 50 ml larutan asap cair konsentrasi 15%

$$\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat terlarut}}{\text{volume larutan}} \times 100\%$$

$$15\% = \frac{x}{50 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$X=7,5 \text{ ml}$$

3. 50 ml larutan asap cair konsentrasi 20%

$$\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat terlarut}}{\text{volume larutan}} \times 100\%$$

$$20\% = \frac{x}{50 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$X=10 \text{ ml}$$

4. 50 ml larutan asam formiat konsentrasi 2%

$$\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat terlarut}}{\text{volume larutan}} \times 100\%$$

$$2\% = \frac{x}{50 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$X=1 \text{ ml}$$

Lampiran 3. Perhitungan Karakterisasi Asap Cair

1. Menghitung pH (derajat keasaman) asap cair

| No. | Pengulangan | Derajat Keasaman (pH) |
|------------------|-------------|-----------------------|
| 1. | Pertama | 3,1 |
| 2. | Kedua | 3,0 |
| 3. | Ketiga | 3,0 |
| Total | | 9,1 |
| Rata-Rata | | 3,03 |

2. Standarisasi NaOH dengan asam oksalat

| No. | Pengulangan | V. Asam oksalat 0,1 N | V. NaOH 0.01N terpakai | keterangan |
|-----|------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| 1. | Pertama | 10 mL | 10,6 mL | Larutan berwarna pink muda |
| 2. | Kedua | 10 mL | 10,5 mL | Larutan berwarna pink muda |
| 3. | Ketiga | 10 mL | 10,8 mL | Larutan berwarna pink muda |
| | Rata-rata | 10 mL | 10,63 mL | |

NaOH = Asam Oksalat

$N_1V_1 = N_2V_2$

$N_1 \cdot 10,63 \text{ mL} = 0,1 \cdot 10 \text{ mL}$

$N_1 = 0,0940 \text{ N}$

3. Menghitung total kadar asam asap cair

a. Pengulangan pertama

$$\text{Kadar Asam} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM asam asetat}}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \times \text{FP} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Asam} = \frac{1,5 \text{ mL} \times 0,0940 \text{ mol} \frac{\text{ek}}{\text{l}} \times 60,05 \text{ g/mol}}{1,1362 \text{ gram} \times 1000} \times 10 \times 100\%$$

$$\text{Kadar Asam} = 7,45\%$$

b. Pengulangan kedua

$$\text{Kadar Asam} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM asam asetat}}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \times \text{FP} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Asam} = \frac{1,5 \text{ mL} \times 0,0940 \text{ mol} \frac{\text{ek}}{\text{l}} \times 60,05 \text{ g/mol}}{1,1362 \text{ gram} \times 1000} \times 10 \times 100\%$$

$$\text{Kadar Asam} = 7,45\%$$

c. Pengulangan ketiga

$$\text{Kadar Asam} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM asam asetat}}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \times \text{FP} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Asam} = \frac{1,5 \text{ mL} \times 0,0940 \text{ mol} \frac{\text{ek}}{\text{l}} \times 60,05 \text{ g/mol}}{1,1362 \text{ gram} \times 1000} \times 10 \times 100\%$$

$$\text{Kadar Asam} = 7,45\%$$

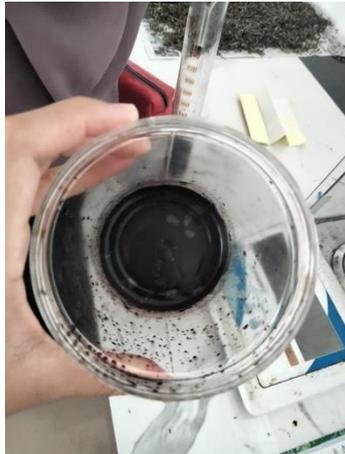
| No. | Pengulangan | Volume NaOH | % Total Asam |
|------------------|-------------|-------------|--------------|
| 1. | Pertama | 1,5 mL | 7,45% |
| 2. | Kedua | 1,5 mL | 7,45% |
| 3. | Ketiga | 1,5 mL | 7,45% |
| Rata-rata | | | 7,45% |

Lampiran 4. Foto-foto kegiatan penelitian

Penjemuran sampel tongkol jagung



sampel sebelum dipirolisis



Tar yang tersisa pada wadah penyimpanan asap cair



tar dan pengotor setelah disaring



Hasil titrasi dari proses standarisasi NaOH



hasil titrasi asap cair



Lateks segar untuk pengaplikasian
asap cair



uji organoleptik

Lampiran 5. Contoh Form Uji Organoleptik

Note :

Asam Formiat 2% kode (A)

Tanpa Perlakuan kode (B)

Koagulan Asap Cair 10% kode (C)

Koagulan Asap Cair 15% kode (D)

Koagulan Asap Cair 20% kode (E)

A. Identitas Panelis

Nama :
 Umur :
 Jenis Kelamin :
 Tanggal :
 Nama Produk : Koagulan Lateks

B. Interaksi

1. Amatilah sampel satu per satu mengenai warna, bau, dan teksturnya
2. Pada kolom penilaian berikan tanggapan berdasarkan pengamatan yang telah anda lakukan

C. Tabel Penilaian Koagulan Lateks

1. Warna Koagulan Lateks

| Kode Sampel | Skala Hedonik | | |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| A | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| B | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| C | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| D | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| E | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| F | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| G | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| H | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| I | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| J | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| K | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| L | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| M | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| N | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |
| O | <input type="checkbox"/> Putih | <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu |

2. Bau Koagulan Lateks

| Kode Sampel | Skala Hedonik | | |
|-------------|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| A | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| B | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| C | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| D | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| E | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| F | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| G | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| H | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| I | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| J | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| K | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| L | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| M | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| N | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| O | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |

3. Tekstur Koagulan Lateks

| Kode Sampel | Skala Hedonik | | |
|-------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| A | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| B | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| C | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| D | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| E | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| F | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| G | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| H | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| I | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| J | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| K | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| L | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| M | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| N | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| O | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |

Bengkulu, Oktober 2023

Panelis

FORM UJI ORGANOLEPTIK
PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ASAP CAIR DARI LIMBAH TONGKOL
JAGUNG (*Zea mays*) SERTA APLIKASINYA SEBAGAI KOAGULAN LATEKS

Oleh:
Monica Elliensi
F1B019029

Kepada
Yth Panelis Pengisi Form Uji Organoleptik
Di Tempat
Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir di Program Studi S1 Kimia Universitas Bengkulu. Saya Monica Elliensi melakukan penelitian dengan judul "Pembuatan dan Karakterisasi Asap Cair Dari Limbah Tongkol Jagung (*Zea mays*) Serta Aplikasinya Sebagai Koagulan Lateks".

Sehubungan dengan hal tersebut, maka saya membutuhkan panelis untuk dapat mengisi form uji organoleptik ini. Saya mengharapkan kesediaan saudara/i untuk mengisi form ini dengan sungguh-sungguh agar didapatkan data yang valid

Atas kesediaan saudara/i mengisi form ini, saya ucapkan terima kasih
Wassalamualaikum warrahmatullahi Wabarakatu

Hormat Saya

Monica Elliensi

A. Identitas Panelis

Nama : Intan Apriyola Ropi Azzahra
 Umur : 19 tahun
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Tanggal : 9 Oktober 2023
 Nama Produk : Koagulan Lateks

B. Interaksi

1. Amatilah sampel satu per satu mengenai warna, bau, dan teksturnya
2. Pada kolom penilaian berikan tanggapan berdasarkan pengamatan yang telah anda lakukan

C. Tabel Penilaian Koagulan Lateks**1. Warna Koagulan Lateks**

| Kode Sampel | Skala Hedonik | | |
|-------------|--|---|--|
| A | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input checked="" type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| B | <input checked="" type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| C | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input checked="" type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| D | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input checked="" type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| E | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input checked="" type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| F | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| G | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| H | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| I | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| J | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| K | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| L | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| M | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| N | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |
| O | <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> Hitam | <input type="checkbox"/> Abu-Abu | |

2. Bau Koagulan Lateks

| Kode Sampel | Skala Hedonik | | |
|-------------|---|--|---------------------------------------|
| A | <input checked="" type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| B | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input checked="" type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| C | <input checked="" type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| D | <input checked="" type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| E | <input checked="" type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| F | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| G | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| H | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| I | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| J | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| K | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| L | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| M | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| N | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |
| O | <input type="checkbox"/> Berbau asap | <input type="checkbox"/> Berbau busuk (khas lateks) | <input type="checkbox"/> Tidak berbau |

3. Tekstur Koagulan Lateks

| Kode Sampel | Skala Hedonik | | |
|-------------|--|---|---|
| A | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input checked="" type="checkbox"/> Tidak lunak |
| B | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input checked="" type="checkbox"/> Lunak | <input checked="" type="checkbox"/> Tidak lunak |
| C | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input checked="" type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| D | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input checked="" type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| E | <input checked="" type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| F | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| G | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| H | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| I | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| J | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| K | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| L | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| M | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| N | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |
| O | <input type="checkbox"/> Sangat lunak | <input type="checkbox"/> Lunak | <input type="checkbox"/> Tidak lunak |

Bengkulu, 9 Oktober 2023

Panelis


Intan Apriyola R.A.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BENGKULU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jalan WR. Surpatman, Kel. Kandang Limun, Kota Bengkulu
Telepon (0736) 20919.21170 Ext. 208 faksimile (0736) 20919
Laman : www.fmipa.unib.ac.id email : dekanat fmipa@unib.ac.id

LEMBAR HASIL TES SIMILARITY

Identitas Dokumen

Nama Dokumen : SKRIPSI
Format Dokumen : PDF
Nama Mahasiswa : MONICA ELLIENSI
NPM : F1B019029
Judul : PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ASAP CAIR
DARI LIMBAH TONGKOL JAGUNG (*Zea mays*) SERTA
APLIKASINYA SEBAGAI KOAGULAN LATEKS

Hasil Tes Similarity

Software : *Plagiarism Cheker X-Report*
Jenis Tes : *Online Plagiarism*
Hari/Tanggal Tes : Rabu, 03 Januari 2024
Statistics* :

| Total Kata | Terdeteksi Plagiarisme | Presentase Plagiarisme |
|---------------|---------------------------|---------------------------|
| 9583 | 1725 | 18% |

* = Ringkasan hasil tes terlampir

Bengkulu, 03 Januari 2024
Ketua Jurusan

Dr. Charles Banon, S.Pd., M.Si
NIP. 197405222006041002

Catatan :

- Hasil tes similarity/plagiasi yang diperbolehkan maksimal 25%
- Untuk program studi vokasi ditanda tangani langsung oleh Wakil Dekan Bidang Akademik

Turnitin Skripsi Monica Elliensi

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | repository.ub.ac.id Internet Source | 1% |
| 2 | repository.unsri.ac.id Internet Source | 1% |
| 3 | adoc.pub Internet Source | 1% |
| 4 | 123dok.com Internet Source | 1% |
| 5 | docplayer.info Internet Source | 1% |
| 6 | www.scribd.com Internet Source | 1% |
| 7 | kanggo.id Internet Source | 1% |
| 8 | repositori.usu.ac.id Internet Source | 1% |
| 9 | Submitted to Sriwijaya University Student Paper | 1% |

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Curriculum Vitae



I. Data Diri

1. Nama : Monica Elliensi
2. Tempat Tanggal Lahir : Tebing Tinggi, 16 September 2001
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Status Pernikahan : Belum Kawin
6. Warga Negara : Indonesia
7. Alamat KTP : Desa Pajar Bakti, Kecamatan Tebing Tinggi,
Kabupaten Empat Lawang
8. Alamat Sekarang : Desa Pajar Bakti, Kecamatan Tebing Tinggi,
Kabupaten Empat Lawang
9. Nomor HP : 081373997039
10. E-mail : monicaellensi17@gmail.com
11. Kode Pos : 31453

II. Pendidikan Formal

| Periode (Tahun) | Sekolah/Instansi/ Universitas | Jurusasn | Jenjang Pendidikan | IPK |
|-----------------|-------------------------------|----------|--------------------|-----|
| 2006-2007 | RA. Fatayat Muslimah NU | - | TK | |
| 2007-2013 | SDN 08 Tebing Tinggi | - | SD | |
| 20013-2016 | SMPN 1 Tebing | - | SMP | |

| | | | | |
|------------|----------------------|-------|------------------|--|
| | Tinggi | | | |
| 20013-2016 | SMPN 1 Tebing Tinggi | - | SMP | |
| 2016-2019 | SMAN 1 Tebing Tinggi | IPA | SMA | |
| 2019-2023 | Universitas Bengkulu | Kimia | Perguruan Tinggi | |

III. Pendidikan non Formal/ Training - Seminar

| Tahun | Lembaga /Instansi | Keterampilan |
|-------|----------------------------|----------------------------------|
| 2019 | Universitas Bengkulu | Pengenalan Kehidupan Kampus |
| 2019 | Himpunan Mahasiswa Kimia | Pelatihan Manajemen Organisasi I |
| 2019 | UKM Generasi Saintis Islam | Orientasi Anggota Baru |
| 2020 | Seminar Serantau Kimia | Peserta |

IV. Penguasaan Bahasa

| No | Bahasa | Kemampuan | | | |
|----|--------------------|-----------|---------|-----------|--------------|
| | | Membaca | Menulis | Berbicara | Mendengarkan |
| 1 | Indonesia | Baik | Baik | Baik | Baik |
| 2 | Inggris | Baik | Baik | Baik | Cukup |
| 3 | Melayu (Palembang) | Baik | Baik | Baik | Baik |

Demikian CV ini saya buat dengan sebenarnya.

Bengkulu, 15 Januari 2024



Monoica Elliensi