

**PEMANFAATAN LIMBAH BUAH NANAS (*Ananas comosus*)
DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI
KOAGULAN LATEKS KARET (*Hevea brasiliensis*)**

SKRIPSI

**OLEH
HOMBANG NASUTION
208210015**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

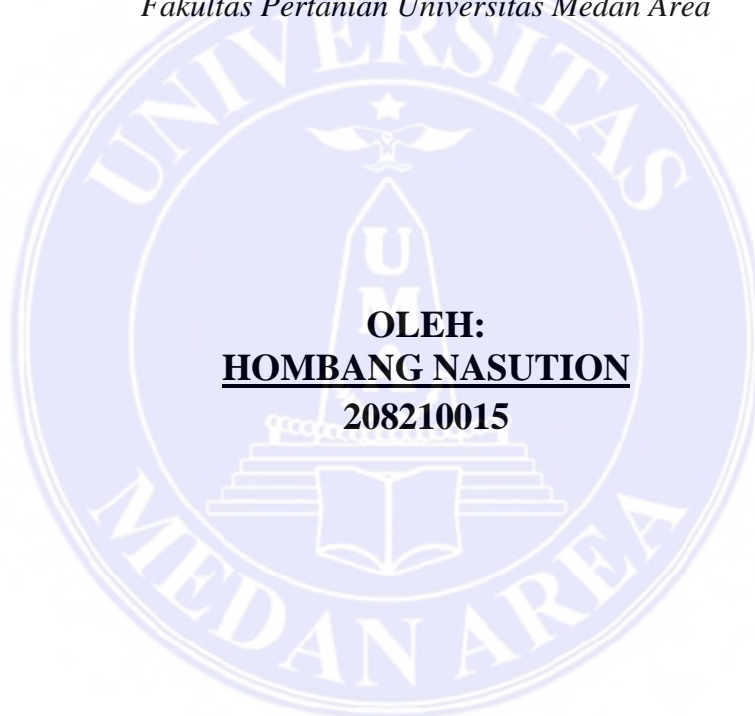
Document Accepted 7/5/26

Access From (repositori.uma.ac.id)7/5/26

**PEMANFAATAN LIMBAH BUAH NANAS (*Ananas comosus*)
DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI
KOAGULAN LATEKS KARET (*Hevea brasiliensis*)**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*



**OLEH:
HOMBANG NASUTION
208210015**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/5/26

Access From (repositori.uma.ac.id)7/5/26

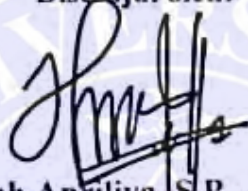
JUDUL SKRIPSI :PEMANFAATAN LIMBAH BUAH NANAS (*Ananas comosus*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI KOAGULAN LATEKS KARET (*Hevea brasiliensis*)

NAMA :HOMBANG NASUTION

NPM : 208210015

FAKULTAS : PERTANIAN

Disetujui oleh:



Indah Apriliva, S.P., M.Si
Pembimbing

Diketahui oleh:



Hernosa, S.P., M.Si
Dekan



Adha Ab. Saffitra, S.P., M.Sc
Program Studi

Tanggal Lulus : 06, Agustus 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

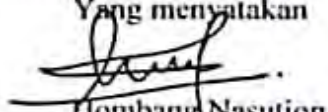
Nama : Hombang Nasution
NIM : 208210015
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Nonekklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "PEMANFAATAN LIMBAH BUAH NANAS (*Ananas comosus*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI KOAGULAN LATEKS KARET (*Hevea brasiliensis*)" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti nonekklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Medan
Pada Tanggal : 06 Agustus 2025

Yang menyatakan


Hombang Nasution
208210015

ABSTRAK

Karet alam merupakan komoditas tradisional sekaligus komoditas ekspor yang berperan penting sebagai penghasil devisa dari sub-sektor perkebunan, dan menjadi tumpuan pencaharian bagi banyak keluarga petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi pemanfaatan limbah buah nanas (*Ananas comosus*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai bahan koagulan alami dalam proses koagulasi lateks karet (*Hevea brasiliensis*). Koagulasi merupakan tahap penting dalam pengolahan lateks untuk menghasilkan bahan olah karet kering (BOKAR), pada proses ini umumnya menggunakan bahan kimia seperti asam format dan asam asetat yang relatif mahal dan dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif koagulan yang lebih ramah lingkungan, ekonomis, dan mudah diperoleh oleh petani, khususnya dari bahan limbah organik lokal. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan AcakLengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis koagulan (nanas dan belimbing wuluh) dan dosis (0, 25, 50, 100 mL). Parameter yang diamati meliputi lama waktu menggumpal, berat basah, berat kering, dan kadar karet kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak limbah buah nanas dan belimbing wuluh secara signifikan mempengaruhi waktu penggumpalan, berat basah, dan berat kering lateks, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar karet kering. Perlakuan terbaik dalam mempercepat waktu koagulasi diperoleh dari ekstrak limbah buah nanas 50 mL dengan waktu menggumpal hanya 106 detik (< 2 menit), sedangkan kadar karet kering tertinggi diperoleh dari ekstrak belimbing wuluh 25 mL sebesar 86,49%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak limbah buah nanas dan belimbing wuluh dapat dijadikan sebagai alternatif koagulan alami yang efektif dalam proses koagulasi lateks karet. Pemanfaatan limbah buah ini berpotensi mengurangi ketergantungan pada koagulan kimia, meningkatkan efisiensi produksi karet, serta mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Belimbing Wuluh; Bokar; Koagulan; Lateks; Limbah Buah Nanas

ABSTRACT

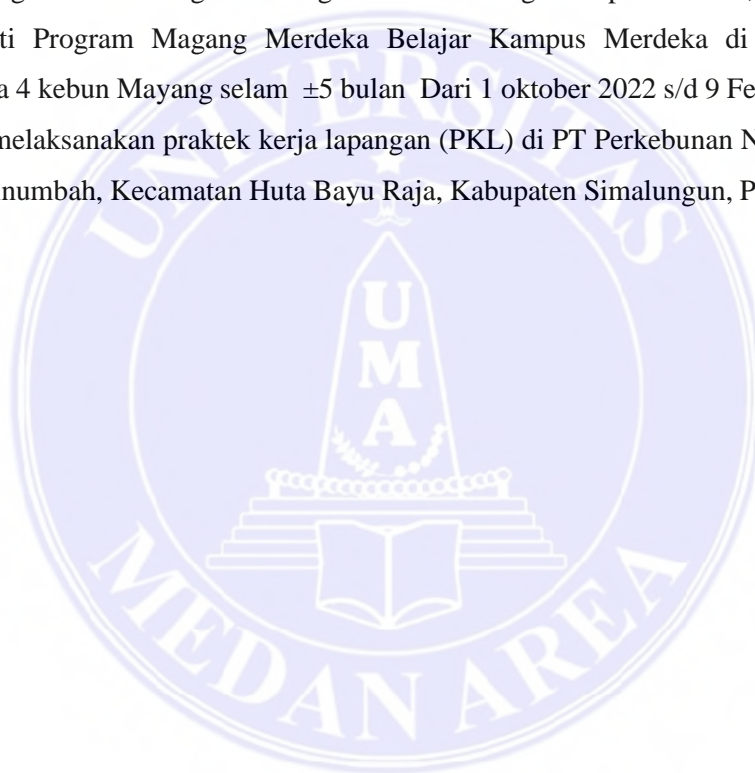
*Natural rubber is a traditional commodity as well as an export commodity that plays an important role as a foreign exchange earner from the plantation sub-sector, and is the mainstay of livelihood for many farming families. This study aims to examine the potential use of pineapple (*Ananas comosus*) and starfruit (*Averrhoa bilimbi*) waste as a natural coagulant in the coagulation process of rubber latex (*Hevea brasiliensis*). Coagulation is an important stage in latex processing to produce dry rubber processing materials (BOKAR), in this process generally uses chemicals such as formic acid and acetic acid which are relatively expensive and can have a negative impact on the environment. Therefore, an alternative coagulant is needed that is more environmentally friendly, economical, and easily obtained by farmers, especially from local organic waste materials. This research method uses a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors, namely the type of coagulant (pineapple and starfruit) and dosage (0,25, 50, 100 mL). The parameters observed included coagulation time, wet weight, dry weight, and dry rubber content. The results showed that pineapple and starfruit waste extracts significantly affected coagulation time, wet weight, and dry weight of latex, but had no significant effect on dry rubber content. The best treatment for accelerating coagulation time was obtained from 50 mL of pineapple waste extract, with a coagulation time of only 106 seconds (<2 minutes), while the highest dry rubber content was obtained from 25 mL of starfruit extract at 86.49%. From these results, it can be concluded that pineapple and starfruit waste extracts can be used as effective alternative natural coagulants in the rubber latex coagulation process. Utilizing this fruit waste has the potential to reduce dependence on chemical coagulants, increase rubber production efficiency, and support more sustainable and environmentally friendly agricultural practices.*

Keywords: Starfruit; Bokar; Coagulant; Latex; Pineapple Waste

RIWAYAT HIDUP

Hombang Nasution dilahirkan pada tanggal 09 April 2002 di Hutaimbaru, Kecamatan Halongonan, Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara. Anak keempat dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Almarhum Suten Nasution dan Ibu Siti Asmar Daulay. Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 100670 Hutaimbaru dan Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Halongonan, selanjutnya Pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Halongonan.

Pada bulan Juli 2020, menjadi mahasiswa pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area pada Program Studi Agroteknologi. Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah mengikuti Program Magang Merdeka Belajar Kampus Merdeka di PT Perkebunan nusantara 4 kebun Mayang selam ±5 bulan Dari 1 oktober 2022 s/d 9 Februari 2023. Dan penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PT Perkebunan Nusantra 4 Kebun Dolok Sinumbah, Kecamatan Huta Bayu Raja, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara.



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PEMANFAATAN LIMBAH BUAH NANAS (*Ananas comosus*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) SEBAGAI KOAGULAN LATEKS KARET (*Hevea brasiliensis*)”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat pelaksanaan penyusunan tugas akhir pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Bapak Dr. Siswa Panjang Hernosa, S.P, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, S.P., M. Sc., selaku Ketua Prodi Agroteknologi Universitas Medan Area.
3. Ibu Indah Apriliya, S.P, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta staf pegawai Program Studi Agroteknologi yang telah banyak memberikan pengetahuan dan bimbingan selama masa pendidikan di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Almarhum Ayah SUTEN NASUTION, yang selalu menjadi pahlawan dan Penyemangatku, yang tiada henti-hentinya memberikan kasih saying dengan penuh cinta hingga akhir hayatnya.
6. Cinta pertama dan pintu surgaku, Ibu Siti Asmar Daulay. Terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan skripsi ini untuk UMAK(IBU) Karena semua pengorbanan dan tulus kasihmu padaku. Beliau memang tidak sempat merasakan bangku perkuliahan, namun beliau mampu memberikan

yang terbaik sehingga penulis dapat merasakan bagaimana rasanya dibangku perkuliahan.

7. Kepada saudaraku yang tak kalah pentingnya, kaka Siti Ros madya Nasution, Isma Zumriana Nasution, Rafika Dewi Kesuma Nasution dan Adek Rahman Saleh Nasution. Yang telah berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini baik materi maupun waktu, Terimakasih telah menjadi bagiangdari perjalanan hidup peneliti.
8. Rekan-rekan yang telah mendukung dan membantu penulis selama penulisan skripsi ini.
9. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri Hombang Nasution. Terimakasih sudah bertahan sejauh ini. Terimakasih tetap memilih berusaha, walau sering sekali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terimakasih menjadi manusia yang selalu berusaha dan tidak lelah mencoba. Terimakasih karena tidak memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi, ini merupakan apresiasi untuk diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam penyajian maupun dalam tata bahasa. Untuk itu penulis memohon maaf dan menerima kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Medan, Agustus 2025

Hombang Nasution

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	vi
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Karet	6
2.2 Lateks	8
2.3 Koagulasi Lateks	10
2.4 Penyebab Terjadinya Koagulasi	12
a. Dehidrasi	12
b. Penurunan pH Lateks.....	12
c. Penambahan Elektrolit.....	12
d. Pengaruh Enzim.....	13
2.5 Penggumpal Lateks Organik	13
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Metode Analisis Data Penelitian.....	18
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	19

3.5.1 Pembuatan koagulan limbah buah belimbing wuluh.....	20
3.5.2 Pembuatan Koagulan dari Limbah Buah Belimbing Wuluh.....	19
3.5.3 Pengaplikasian penggumpal lateks	20
3.6 Parameter Penelitian	20
3.6.1 Lama Waktu Menggumpal.....	21
3.6.2 Berat Basah Lateks.....	21
3.6.3 Berat Kering.....	21
3.6.4 Kadar Karet Kering	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Parameter Pengamatan	23
4.1.1 Lama Waktu Menggumpal.....	24
4.1.2 Berat Basah	25
4.1.3 Berat Kering	27
4.1.4 Kadar Karet Kering	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 KESIMPULAN.....	33
5.2 SARAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Halaman
1.	Sentra produksi karet di Indonesia	1
2.	Perlakuan Penelitian	18
3.	Hasil limbah buah nanas dan belimbing wuluh terhadap lama menggumpal	24
4.	Uji DMRT 5% Lama Waktu Menggumpal	25
5.	Hasil limbah buah nanas dan belimbing wuluh terhadap berat basah	27
6.	Uji DMRT 5% Berat Basah Lateks Karet	28
7.	Hasil limbah buah nanas dan belimbing wuluh terhadap berat kering	29
8.	Uji lanjut Berat Kering Lateks Karet	30
9.	Hasil limbah buah nanas dan belimbing wuluh terhadap kadar karet kering	32
10.	Uji DMRT 5% Kadar Karet Kering	33

DAFTAR GAMBAR

No	keterangan	Halaman
1.	Lateks Karet	8



DAFTAR LAMPIRAN

No	Keterangan	Halaman
1.	Jadwal Kegiatan Penelitian	38
2.	Data pengamatan Lama Waktu Menggumpal karet.....	38
3.	Sidik ragam lama waktu menggumpal	39
4.	Uji DMRT 5% Lama waktu menggumpal lateks karet.....	39
5.	Data pengamatan berat basah lateks karet.....	40
6.	Tabel sidik ragam Berat basah lateks karet.....	40
7.	Uji DMRT 5% berat basah lateks karet	41
8.	Hasil pengamatan berat kering lateks karet.....	42
9.	Sidik ragam berat kering	42
10.	Uji DMRT 5% berat kering lateks karet.....	42
11.	Kadar karet kering lateks karet.....	43
12.	Sidik ragam kadar karet kering lateks karet.....	43
13.	Uji DMRT 5% kadar karet kering lateks karet.....	44
14.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	44

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karet alam merupakan komoditas tradisional sekaligus komoditas ekspor yang berperan penting sebagai penghasil devisa dari sub-sektor perkebunan, dan menjadi tumpuan pencaharian bagi banyak keluarga petani. Sebagian besar perkebunan karet di Indonesia adalah perkebunan rakyat ($\pm 85\%$), yang menyumbang lebih dari 75% produksi karet nasional (Kusnandar, 2019).

Tabel 1. Sentra produksi karet di Indonesia.

No	Provinsi						Share 2020 (%)
		2019	2020	2021	2022*)	2023**)	
1	Sumatera Selatan	944.192	867.567	882.889	913.350	918.227	28,78
2	Sumatera Utara	387.684	321.351	321.554	322.605	337.246	10,57
3	Riau	308.021	299.179	299.434	307.258	314.011	9,84
4	Jambi	301.418	298.875	301.022	317.605	314.685	9,86
5	Kalimantan Barat	261.472	251.189	252.026	255.777	263.969	8,27
6	Kalimantan Selatan	174.608	167.358	167.570	170.246	175.691	5,51
7	Lampung	148.497	139.414	131.422	137.326	142.071	4,45
8	Kalimantan Tengah	152.195	144.557	144.863	154.915	151.820	4,76
9	Sumatera Barat	141.960	136.985	137.410	138.266	143.938	4,51
10	Bengkulu	113.568	100.172	97.875	103.465	103.888	3,26
	Lainnya	436.170	367.790	367.790	314.474	325.201	10,19
	Indonesia	3.301.405	3.037.348	3.045.314	3.135.287	3.190.747	100,00

Berdasarkan data produksi tahun 2023, terdapat 10 (sepuluh) provinsi sentra produksi karet dengan total kontribusi sebesar 89,81% terhadap total produksi karet Indonesia, seperti yang disajikan pada Tabel 1. Tahun 2023 produksi karet Indonesia adalah 3,19 juta ton atau naik 1,77% dari tahun 2022. Berdasarkan Tabel 1. terlihat provinsi-provinsi di Pulau Sumatera mendominasi sentra

Produksi karet Indonesia sebesar 71,27%. Empat provinsi terbesar yakni Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Riau, dan Jambi secara kumulatif berkontribusi 59,05% terhadap produksi nasional, masing-masing 28,78%, 10,57%, 9,84%, dan 9,86%. Sementara Lampung, Sumatera Barat dan Bengkulu menempati peringkat setelah provinsi-provinsi di Kalimantan. Provinsi Kalimantan Barat dan Kalimantan Selatan masing-masing berkontribusi sebesar 8,27% dan 5,51%. Provinsi lainnya memiliki share di bawah 5% dari total produksi karet Indonesia.

Permasalahan yang sering terjadi dialami oleh petani karet rakyat ialah rendahnya mutu bahan karet alam saat ini akibat banyaknya koagulan yang tidak baik sampai ketinggian petani, jumlah kontaminan yang cukup banyak, dan cara penanganan yang kurang bersih (Handayani, 2014). Pembekuan atau koagulasi bertujuan untuk mempersatukan (merapatkan) butir-butir karet yang terdapat dalam cairan lateks agar menjadi suatu gumpalan atau koagulum. Perubahan lateks menjadi suatu koagulum membutuhkan bahan pembeku (koagulan) seperti asam semut atau asam cuka. Lateks segar yang diperoleh dari hasil penyadapan memiliki pH 6,5 (Hidayoko dan Wulandra, 2014). Proses penggumpalan lateks karet di alam juga dapat terjadi secara alamiah akibat aktivitas mikroba. Karbohidrat dan protein lateks menjadi sumber energi bagi pertumbuhan mikroba dan diubah menjadi asam - asam lemak eteris (asam formiat, asam asetat dan propionat). Semakin tinggi konsentrasi asam tersebut maka pH lateks akan semakin menurun dan setelah tercapai titik isoelektrik karet akan menggumpal (Manday, 2008).

Penggunaan koagulan lateks non anjuran yang digunakan oleh petani karet

merupakan salah satu penyebab terjadinya ketidakseragaman mutu bokar rakyat.

Penggunaan koagulan lateks anjuran sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) merupakan tahapan penting dalam menghasilkan bokar bermutu baik. Koagulan lateks anjuran sesuai Permentan No. 38 dan Permendag No.53 tentang bokar adalah asam formiat HCOOH dan asam asetat CH₃ COOH (Suwardin dan Purbaya, 2015). Namun, kedua koagulan yang dianjurkan tersebut relatif mahal dan jaminan ketersediaannya terbatas sehingga petani lebih memilih menggunakan koagulan lateks non anjuran dengan alasan utamanya adalah harga yang ekonomis, jaminan ketersediaan koagulan lateks dan mampu menggumpalkan lateks meskipun mutu bokar yang dihasilkan rendah (Purnomo *et al.*, 2014). Salah satu koagulan yang tidak dianjurkan tetapi malah sering digunakan oleh petani ialah pupuk TSP, pupuk TSP bersifat masam sehingga dapat membuat pH lateks rendah dan menjadi menggumpal.

Banyak penelitian yang memberikan informasi mengenai bahan-bahan penggumpal lateks dan bagaimana pengaruhnya terhadap sifat karet yang dihasilkan, diharapkan dapat menjadi informasi tambahan yang berguna bagi para petani karet ataupun industri yang menggunakan karet sebagai bahan baku produksinya, juga menjadi pendorong bagi majunya industri karet di Indonesia (Nasution, 2016). Perasan buah nanas sangat berpotensi karena memiliki kandungan asam yang dapat menurunkan pH hingga lateks menjadi beku, hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Praharnata, *et al.*, (2016) bahwa penggunaan koagulan nanas dan gadung bila ditinjau dari jenis pengolahan lateks, lebih cenderung efisien penggunaannya apabila digunakan untuk pengolahan lump atau gumpalan. Belimbing wuluh mengandung saponin, tanin, *glucosida*, kalsium

oksalat, sulfur, asam format, peroksida dan kalium sitrat.

Belimbing wuluh dapat menggumpalkan lateks karena mengandung asam format. Sumber asam lain yang dapat menggumpalkan lateks adalah protein yang terhidrolis menjadi asam amino. Selain itu, belimbing wuluh sangat mudah dikembangbiakkan dan biasanya berbuah sepanjang tahun, dan banyak dimanfaatkan sebagai obat batuk atau bumbu masak serta harganya sangat murah. Dan hasil penelitian dari mukhlisin dan Febrialdi, (2019) Perlakuan Ekstrak Belimbing Wuluh berpengaruh nyata terhadap Waktu Penggumpalan, Berat Karet Basah dan Kadar Karet Kering.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah buah nanas dan belimbing wuluh sebagai bahan koagulan lateks karet yang ramah lingkungan dan mudah di buat dengan biaya yang ekonomis, sehingga nantinya dapat mendorong para petani agar dapat menghasilkan lateks dengan kualitas yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak limbah buah nanas dapat dijadikan bahan koagulan lateks karet.
2. Apakah ekstrak limbah buah belimbing wuluh dapat dijadikan bahan koagulasi lateks karet.
3. Apakah kombinasi ekstrak limbah buah nanas dan buah belimbingwuluh dapat dijadikan bahan koagulasi lateks karet.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui Pengaruh ekstrak limbah buah nanas sebagai bahan koagulasi lateks pada karet.
2. Untuk mengetahui Pengaruh ekstrak limbah buah belimbing wuluh sebagai bahan koagulasi lateks pada karet.
3. Untuk mengetahui Pengaruh kombinasi ekstrak limbah buah nanas dan belimbing wuluh sebagai bahan koagulasi lateks pada karet.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai penelitian ilmiah yang digunakan sebagai dasar penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana S1 Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Sebagai sumber informasi tambahan mengenai koagulan lateks.
4. Sebagai sumber informasi mengenai pemanfaatan limbah buah nanas dan belimbing wuluh sebagai koagulan lateks karet.

1.5 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah Ekstrak dari limbah buah nanas dan belimbing dapat digunakan sebagai koagulan lateks karet.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Karet

Karet merupakan tanaman yang dapat menghasilkan metabolit sekunder berupa getah (lateks). Pemanfaatan getah banyak digunakan dalam dunia industri misalnya sebagai bahan pembuat ban kendaraan, bola, sarung tangan, dan peralatan lainnya. Indonesia merupakan negara penghasil dan pengeksport karet alam nomor 2 setelah Thailand, meskipun produksi karet Indonesia masih dibawah Thailand (usari dan Haryanti, 2014). Tanaman karet merupakan salah satu tanaman perkebunan yang menunjang perekonomian negara Indonesia. Tanaman karet menghasilkan lateks, yaitu berupa cairan kental berwarna putih kekuningan dan mengandung karet, protein, resin, zat gula dan air dengan kadar yang berbeda-beda tergantung jenis dan kualitas pohon karet yang disadap (Ali *et al.*, 2015).

Menurut Faisal (2009) Komposisi karet alam secara umum adalah senyawa protein, lipida, karbohidrat, hidrokarbon, persenyawaan organik lain, mineral, dan air. Besarnya persentase dari masing-masing bagian tersebut tidak sama, tergantung pada cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan. Untuk mendapatkan hasil yang ekonomis karet harus disadap supaya mengeluarkan getah karet atau dikenal dengan istilah lateks. Kulit batang karet yang akan disadap harus dibersihkan terlebih dahulu. Pengirisan kulit tidak perlu terlalu tebal. Irisan yang dianjurkan adalah dengan tebal 1,5 2 mm dari lapisan kambium. Pengirisan dianjurkan jangan sampai merusak lapisan kambium karena akan mempengaruhi produksi dari lateks nantinya. (Jumiati dan Daulay. 2021).

Ada beberapa macam karet alam yang dikenal, di antaranya merupakan bahan

olahan. Bahan olahan yang ada yang setengah jadi yaitu lembaran karet atau sudah jadi. Ada juga karet yang diolah kembali berdasarkan bahan karet yang sudah jadi yaitu ban. Jenis-jenis karet alam yang dikenal luas adalah: Bahan olahan karet (lateks kebun, *sheet* angin, *slab* tipis dan *lump* segar), Karet konvensional (RSS/produk olahan yang berasal dari tanaman karet yang diolah dengan pengeringan, *White crepe*, dan *pale crepe*), Lateks pekat, Karet bongkah atau *block rubber* (SIR 5, SIR 10, SIR 20), Karet spesifikasi teknis atau *crumb rubber*, Karet siap atau *tyre rubber*, karet reklim atau *reclaimed rubber* (Handayani. 2014).

Sifat kimia karet adalah sifat yang berkaitan dengan kemampuan suatu zat yang ada dalam kandungan lateks untuk bereaksi atau mengalami perubahan tertentu. Karet alam dikenal sebagai *elastomer* yang memiliki sifat lunak tetapi cukup kenyal sehingga akan kembali ke bentuknya semula setelah diubah-ubah bentuk. Perlakuan secara kimia terhadap karet alam menggambarkan jenis proses yang digunakan untuk memperbaiki sifat polimer.

Tanaman karet, juga dikenal sebagai *Hevea brasiliensis*, memiliki klasifikasi sebagai berikut:

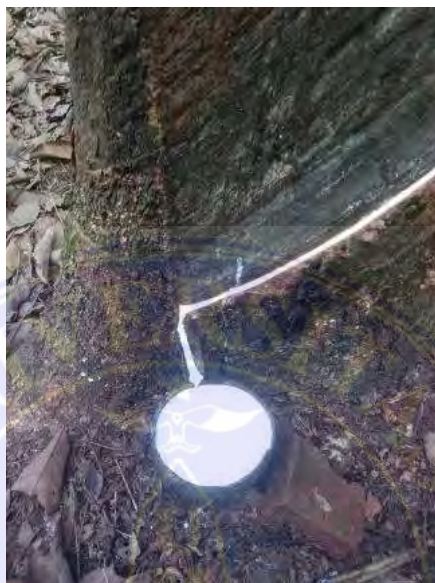
Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malpighiales
Famili	: Euphorbiaceae (suku Euphorbiaceae)
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i>

Karet diperoleh dari lateks, yaitu cairan putih yang disadap dari kulit batang.

Lateks mengandung hidrokarbon polimer (*cis-1,4-polyisoprene*) yang digunakan

untuk membuat berbagai produk industri seperti ban, sarung tangan, dan isolator listrik. Selain lateks, kayu karet juga dimanfaatkan untuk bahan bangunan dan mebel setelah masa produktif tanaman berakhir (Sudradjat *et al.*, 2022).

2.2. Lateks



Gambar 2.1 Lateks Karet
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Lateks merupakan cairan putih susu yang diperoleh dari hasil penyadapan pohon karet (*Hevea brasiliensis*). Proses mendapatkan lateks dengan cara melukai kulit batangnya, menggunakan alat yang biasa disebut pahat oleh para petani. Penyadapan karet dilakukan antara kulit pohon dan kambium sehingga keluar cairan putih susu yang kemudian ditampung kedalam mangkok. Cairan ini keluar akibat adanya tekanan turgor dalam sel yang terbebaskan karena terjadinya pelukaan, ketika semua isi sel telah habis dan luka telah tertutup oleh lateks yang membeku, maka pohon karet akan berhenti mengeluarkan lateks.

Komposisi kimia lateks segar secara garis besar adalah 25-40% bahan karet dan 60-75% merupakan bahan bukan karet yaitu serum yang terdiri dari air dan zat

yang terlarut. Kandungan bukan karet ini selain air adalah protein (*globulin* dan *havein*), karbohidrat (sukrosa, glukosa, galaktosa dan fruktosa), lipida (gliserida, sterol, dan fosfolipida). Bahan karet mentah mengandung 90-95% karet murni, 0,5 jenis garam dari Na, K, Mg, Cn, Cu, Mn dan Fe. Partikel karet tersuspensi atau tersebar secara merata dalam serum lateks dengan ukuran 0.04-3.00 mikron dengan wujud partikel bulat sampai lonjong. Komposisi ini bervariasi tergantung pada jenis tanaman, umur tanaman, musim, sistem deres dan penggunaan stimulan. Lateks adalah getah kental, seringkali mirip susu, yang dihasilkan banyak tumbuhan dan membeku ketika terkena udara bebas. Selain tumbuhan, beberapa hifa jamur juga diketahui menghasilkan cairan kental mirip lateks. Pada tumbuhan, lateks diproduksi oleh sel-sel yang membentuk suatu pembuluh tersendiri, disebut pembuluh lateks. Sel-sel ini berada di sekitar pembuluh tapis (*floem*) dan memiliki inti banyak dan memproduksi butiran-butiran kecil lateks di bagian sitosolnya. Apabila jaringan pembuluh sel ini terbuka, misalnya karena keratan, akan terjadi proses pelepasan butiran-butiran ini ke pembuluh dan keluar sebagai getah kental. Lateks adalah suatu istilah yang dipakai untuk menyebut getah yang dikeluarkan oleh pohon karet. Lateks terdapat pada bagian kulit, daun dan integumen biji karet. Lateks adalah suatu larutan koloid dengan partikel karet dan bukan karet yang tersuspensi di dalam suatu media yang mengandung banyak macam zat (substansi). Lateks diproduksi melalui proses penyadapan atau pelukaan kulit batang sebuah tanaman yang menghasilkan zat tersebut (Nurhakim, 2014).

Lateks terdiri atas partikel karet dan bahan bukan karet (*non-rubber*) yang terdispersi di dalam air . Lateks juga merupakan suatu larutan koloid dengan partikel karet dan bukan karet yang tersuspensi didalam suatu media yang

mengandung berbagai macam zat. Di dalam lateks mengandung 25-40% bahan karet mentah (*crude rubber*) dan 60-75% serum yang terdiri dari air dan zat yang terlarut. Bahan karet mentah mengandung 90-95% karet murni, 2-3% protein, 1-2% asam lemak, 0.2% gula, 0.5% jenis garam dari Na, K, Mg, Cn, Cu, Mn dan Fe. Partikel karet tersuspensi atau tersebar secara merata dalam serum lateks dengan ukuran 0.04-3.00 mikron dengan bentuk partikel bulat sampai lonjong (Zuhra, Cut Fatima, 2006). Lateks kebun adalah getah yang didapat dari kegiatan menyadap pohon karet. Syarat-syarat lateks kebun yang baik sebagai berikut : Bebas dari kotoran atau benda benda lain, seperti serpihan kayu atau daun. Tidak bercampur bubuk lateks, air, atau serum lateks. Warna putih dan berbau khas karet segar. Kadar Karet Kering untuk mutu 1 sekitar 28% dan mutu 2 sekitar 20%.

Lateks kebun akan menggumpal atau membeku secara alami dalam waktu beberapa jam setelah dikumpulkan. Penggumpalan alami atau spontan dapat disebabkan oleh timbulnya asam-asam akibat terurainya bahan bukan karet yang terdapat dalam lateks akibat aktivitas mikroorganisme. Hal itu pula yang menyebabkan mengapa lump hasil penggumpalan alami berbau busuk. Selain itu, penggumpalan juga disebabkan oleh timbulnya anion dari asam lemak hasil hidrolisis lipid yang ada di dalam lateks. Anion asam lemak ini sebageian besar akan bereaksi dengan ion magnesium dan kalsium dalam lateks membentuk sabun yang tidak larut, keduanya menyebabkan ketidakmampuan lateks yang pada akhirnya terjadi pembekuan (Triwijoso *et al.*, 2016).

2.3 Koagulasi Lateks

Koagulasi lateks adalah peristiwa terjadinya perubahan fase sol menjadi gel dengan bantuan koagulan (Valentina *et al.*, 2020). Penggumpalan lateks merupakan

peristiwa perubahan sol menjadi gel dan Proses penggumpalan lateks dapat terjadi dengan sendirinya dan dapat pula karena pengaruh dari luar seperti gaya mekanis (gesekan), listrik panas, enzim, asam maupun zat penarik air. Penggumpalan lateks dari luar atau disengaja untuk mempercepat proses penggumpalan dan untuk memperoleh koagulum karet dengan mutu yang lebih baik dengan cara yang lebih efisien dan lebih murah. Penggumpalan lateks dilaksanakan 3-4 jam setelah penyadapan dilakukan. Untuk memperoleh hasil karet yang bermutu tinggi, penggumpalan lateks hasil penyadapan di kebun dan kebersihan harus diperhatikan. Pembekuan atau koagulasi bertujuan untuk mempersatukan (merapatkan) butir-butir karet yang terdapat dalam cairan lateks agar menjadi suatu gumpalan atau koagulum. Perubahan lateks menjadi suatu koagulum membutuhkan bahan pembeku (koagulan) seperti asam semut atau asam cuka. Lateks segar yang diperoleh dari hasil penyadapan memiliki pH 6,5 (Hidayoko dan Wulandra, 2014). Salah satu terjadinya proses Koagulasi lateks ialah karena: Penurunan pH terjadi karena terbentuknya asam hasil penguraian oleh bakteri. Apabila lateks ditambahkan dengan asam akan terjadi penurunan pH sampai pada titik isoelektrik sehingga partikel karet menjadi tidak bermuatan. Protein pada lateks yang kehilangan muatan akan mengalami denaturasi sehingga selubung protein yang berfungsi melindungi partikel karet akan terjadi tumbukan yang menyebabkan terjadinya koagulasi. Reaksi koagulasi lateks pada dasarnya adalah reaksi netralisasi dimana emulgator dari lateks yang bermuatan negatif akan bereaksi dengan asam sehingga netralisasi dan emulgator akan kehilangan muatannya sehingga terjadi penggumpalan dari lateks (Ali dan Fauzi, 2010).

Untuk memperoleh hasil karet yang bermutu tinggi, penggumpalan lateks

hasil penyadapan di kebun dan kebersihan harus diperhatikan. Pembekuan atau koagulasi bertujuan untuk mempersatukan (merapatkan) butir-butir karet yang terdapat dalam cairan lateks agar menjadi suatu gumpalan atau koagulum. Perubahan lateks menjadi suatu koagulum membutuhkan bahan pembeku (koagulan) seperti asam semut atau asam cuka (Maryanti dan edison, 2016).

2.4 Penyebab Terjadinya Koagulasi

Terjadinya proses penggumpalan pada lateks atau sering disebut sebagai proses koagulasi terjadi karena berbagai pengaruh, Menurut (Ali dan fauzi, 2010) Koagulasi lateks bisa terjadi karena sebagai berikut:

a. Dehidrasi

Koagulasi lateks dengan cara dehidrasi dapat dilakukan dengan cara menambahkan bahan atau zat yang bisa menyerap lapisan molekul air pada sekeliling partikel karet yang memiliki sifat pelindung pada lateks, zat yang digunakan misalnya aseton, alkohol, dan lain sebagainya.

b. Penurunan pH Lateks

Penurunan pH lateks dapat terjadi jika terbentuknya asam hasil penguraian yang dilakukan oleh bakteri. Jika lateks ditambahkan dengan asam maka akan terjadi penurunan pH sampai di titik isoelektrik sehingga partikelnya menjadi tidak mempunyai bermuatan. Protein lateks yang telah kehilangan muatan akan dapat mengalami denaturasi, oleh karena itu selubung proteinnya yang berfungsi melindungi partikel karet mengalami tumbukan hingga menyebabkan terjadinya koagulasi.

c. Penambahan Elektrolit

Penambahan larutan elektrolit yang di dalamnya terkandung kation berlawanan dengan partikel karet dapat menurunkan potensial elektron kinetik

sehingga lateks mampu menjadi koagulasi. Kation yang berasal dari logam alkali juga bisa digunakan sebagai koagulan.

d. Pengaruh Enzim

Enzim proteolitik yang ada pada getah karet akan dapat menghidrolisa ikatan peptida dari protein kemudian menjadi asam amino yang bisa mengakibatkan partikel karet kehilangan selubung hingga partikel karet menjadi tidak memiliki muatan maka lateks menjadi tidak stabil atau mengalami koagulasi.

2.5 Penggumpal Lateks Organik

2.5.1 Nanas (*Ananas comosus*)

Nanas adalah tanaman buah berupa semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas cimosus*. Nanas adalah buah dengan daging buah berwarna kuning. Kandungan air yang dimiliki buah nanas adalah 90%. Nanas berasal dari Brasilia (Amerika Selatan). Tanaman nanas berbentuk semak dan hidupnya bersifat tahunan (perennial). Tanaman nanas terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan tunas. Berdasarkan habitus tanaman, bentuk daun dan buah dikenal 4 jenis golongan nanas, yaitu: *Cayene* (daun halus, tidak berduri, buah besar), *Queen* (daun pendek berduri tajam, buah lonjong mirip kerucut), *Spanish* (daun panjang kecil, berduri halus sampai kasar, buah bulat dengan mata datar) dan *Abacaxi* (daun panjang berduri kasar, buah silindris atau seperti piramida). (Azhari. 2021).

Menurut Laoli *et al.*, (2013) penggunaan nanas sebagai bahan penggumpal lateks menunjukkan kondisi optimum penggunaan koagulan berupa ekstrak nanas yaitu berada pada volume 20 ml dengan berat karet yang dihasilkan yaitu 26,2284 gr dengan volume lateks 20 ml dan waktu penggumpalan yang paling cepat yaitu 97 detik pada volume ekstrak nanas 5 ml dan volume lateks 5 ml. Pada penelitian

tersebut tidak menggunakan parameter yang sudah ditentukan oleh SIR (Standar Indonesia Rubber) yang hanya melihat dari berat yang dihasilkan oleh pengaruh pemberian ekstrak mengkudu terhadap lateks. Nanas adalah buah tropis dengan daging buah berwarna kuning memiliki kandungan air 90% dan kaya akan Kalium, Kalsium, Iodium, Sulfur, dan Klor. Bonggol nanas juga mengandung asam-asam organik seperti asam sitrat, asam malat dan asam oksalat. Asam berfungsi untuk menurunkan pH lateks sampai titik isoelektrik sehingga partikel karet kehilangan muatan atau netral dan tidak terdapat lagi daya tolak partikel-partikel karet yang dapat menyebabkan terjadinya penggumpalan (Santi *et al.*, 2017). Selain asam organik, nanas juga mengandung enzim bromelin, yaitu enzim proteolitik yang mampu menghidrolisis protein. Dalam lateks, protein berfungsi sebagai penstabil koloid. Ketika bromelin menguraikan protein-protein ini, stabilitas koloid terganggu, menyebabkan partikel karet kehilangan muatan dan akhirnya menggumpal.

2.5.2 Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*)

Banyak tanaman di Indonesia yang sebenarnya dapat memberikan banyak manfaat, namun belum dibudidayakan secara khusus. Salah satu di antaranya adalah belimbing wuluh *Averrhoa bilimbi* L. Kandungan belimbing wuluh terdiri dari saponin, tanin, sulfur, glukosida, kalsium oksalat, asam format dan peroksida. Pada umumnya, belimbing diolah menjadi penyedap rasa yang disebut asam sunti. Pemanfaatan belimbing wuluh biasanya dimanfaatkan sebagai bumbu masak. Belimbing wuluh memiliki khasiat sebagai pereda berbagai keluhan kesehatan. Rasanya yang asam justru membuat belimbing wuluh memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai buah spesifik sekaligus herba. Selama ini rasa asam

belimbing wuluh sering dimanfaatkan sebagai penyedap masakan sayur asam, pindang ikan dan sering juga dibuat manisan. Sebetulnya sejak dulu masyarakat memanfaatkannya sebagai obat antara lain untuk penawar sariawan dan darah tinggi (Lisnawati dan Prayoga. 2020). Perlakuan dosis ekstrak belimbing wuluh berpengaruh nyata terhadap waktu penggumpalan, berat karet basah dan kadar karet kering, akan tetapi tidak berpengaruh terhadap pH, dan berat karet kering. Menurut Mukhlisin dan Akhyarnis (2016), pemberian ekstrak belimbing wuluh perlakuan terbaik adalah pada perlakuan L2 yaitu 20 ml/100 ml lateks. Kandungan belimbing wuluh terdiri dari saponin, tanin, sulfur, glukosida, kalsium oksalat, asam format dan peroksida. Pada umumnya, belimbing diolah menjadi penyedap rasa yang disebut asam sunti. Pemanfaatan belimbing wuluh biasanya dimanfaatkan sebagai bumbu masak. Belimbing wuluh memiliki khasiat sebagai pereda berbagai keluhan kesehatan. Rasanya yang asam justru membuat belimbing wuluh memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai buah spesifik sekaligus herba (Murtini *et al.*, 2022).

Belimbing wuluh diduga dapat menggumpalkan lateks karena mengandung asam format. Selain itu, tanaman belimbing wuluh sangat mudah dikembangkan. Belimbing wuluh memiliki banyak kandungan asam organik didalamnya yang diharapkan dapat membantu percepatan proses koagulasi (Safitri, 2009).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus- November 2024, Lateks yang digunakan pada penelitian ini berasal dari perkebunan karet rakyat di Desa Hutaimbaru, Kecamatan Halongonan, Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara dan pengujian kadar karet kering dilakukan di lab Balai Penelitian Sungei Putih.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: limbah buah nanas, limbah buah belimbing wuluh, dan lateks karet.

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: Blender, ember, gelas ukur, cup/wadah, alat pengukur waktu, timbangan, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor yang terdiri atas :

1. Faktor1: Jenis koagulan Yang terdiri atas

N = Nanas

B = BelimbingWuluh

2. Faktor 2: Dosis koagulan terdiri dari 4 taraf yaitu:

0 = 0 mL

1= 25 mL

$$2 = 50 \text{ mL}$$

$$3 = 100 \text{ mL}$$

Berdasarkan taraf perlakuan yang digunakan maka diperoleh 16 perlakuan sebagai berikut:

Tabel 2. Perlakuan Penelitian

N0B0	N0B1	N1B2	N2B3
N1B0	N0B2	N1B3	N3B1
N2B0	N0B3	N2B1	N3B2
N3B0	N1B1	N2B2	N3B3

Dengan uraian dasar berikut:

- 1) N0B0 = Tanpa Koagulan
- 2) N0B1= Belimbing Wuluh 25 mL
- 3) N1B2= Nanas 25 mL + Belimbing Wuluh 50 mL
- 4) N2B3= Nanas 50 mL + Belimbing Wuluh 100 mL
- 5) N1B0= Nanas 50 mL
- 6) N0B2= Belimbing Wuluh 50mL
- 7) N1B3=Nanas 25 mL + Belimbing Wuluh 100 mL
- 8) N3B1=Nanas100 mL + Belimbing Wuluh 25 mL
- 9) N2B0 = Nanas 50 mL
- 10) N0B3= Belimbing Wuluh 100 mL
- 11) N2B1= Nanas 50 mL + Belimbing Wuluh 25 mL
- 12) N3B2= Nanas100 mL+ Belimbing Wuluh 50 mL
- 13) N3B0= Nanas100 mL
- 14) N1B1= Nanas 25 mL + Belimbing Wuluh 25 mL

15) N2B2= Nanas 50 mL + Belimbing Wuluh 50 mL

16) N3B3= Nanas 100 mL + Belimbing Wuluh 100 mL

Kemudian untuk ulangan yang digunakan dalam percobaan ini menurut perhitungan ulangan minimum sebagai berikut:

$$t(n-1) \geq 15$$

$$16(n-1) \geq 15$$

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 15 + 16$$

$$16n \geq 31$$

$$N \geq 31/16$$

$$N \geq 1,9$$

$$N = 2 \text{ ulangan}$$

Keterangan:

$$\text{Jumlah perlakuan} = 16$$

$$\text{Jumlah ulangan} = 2$$

$$\text{Total perlakuan} = 32 \text{ perlakuan}$$

3.4 Metode Analisis Data Penelitian

Setelah data diperoleh maka dilakukan analisis data dengan menggunakan analisis uji ANOVA.

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

Dimana:

I = Perlakuan

J = Ulangan

Y_i = Hasil pengamatan pada perlakuan ke (i) ulangan ke (j)

μ = Rata-rata umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke (i)

B_j = Pengaruh ulangan ke (j)

E_{ij} = Galat percobaan perlakuan ke (i) ulangan ke (j)

Analisis data dengan menggunakan analisis uji ANOVA kemudian jika hasil analisis ragam berbeda nyata maka dilanjutkan uji duncan (DMRT) taraf 5%.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan koagulan dari limbah buah nanas

Untuk membuat koagulan dari limbah buah nanas hal pertama yang dilakukan terlebih dahulu ialah mempersiapkan limbah buah nanas seperti kulit, bonggol dan sisa-sisa daging buah sebanyak 1kg yang terbuang pada saat memotong buah. Bersihkan bahan dengan air kemudian potong- potonglah bahan hingga kecil-kecil agar nantinya mempermudah dalam proses selanjutnya. Setelah dibersihkan haluskan bahan yang sudah dipotong kecil-kecil dengan menambahkan sedikit air menggunakan blender, setelah bahan terlihat halus kemudian di saring agar mendapat ekstraknya.

3.5.2 Pembuatan Koagulan dari Limbah Buah Belimbing Wuluh

Tidak berbeda jauh dengan pembuatan koagulan dari limbah buah nanas, pembuatan koagulan dari limbah belimbing wuluh dimulai dari menyiapkan buah belimbing wuluh yang sudah menguning hamper busuk sebanyak 1kg, kemudian

dipotong kecil-kecil dan dihaluskan dengan blender sampai benar-benar halus, kemudian diambil ekstraknya yang nantinya digunakan sebagai penggumpal lateks karet

3.5.3 Pengaplikasian penggumpal lateks

Untuk pengaplikasian koagulan dilakukan setelah tanaman karet disadap pada pagi hari dan lateks sudah terkumpul pada wadah. Kemudian bahan koagulan yang telah dibuat dari limbah buah nanas, belimbing wuluh, dan kombinasi buah nanas dan belimbing wuluh di campurkan sesuai dengan konsentrasi yang telah dibuat.

3.6 Parameter Penelitian

3.6.1 Lama Waktu Menggumpal

Setelah dilakukannya penyadapan, kemudian melakukan pengaplikasian koagulan kedalam penampung lateks sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Setelah semua penampung lateks telah ditetesi, selanjutnya dihitung berapa lama lateks yang telah dicampur tersebut menggumpal dengan menggunakan pengukur waktu atau *stopwatch*.

Lateks karet perlu segera digumpalkan untuk mencegah kerusakan kualitas akibat prakoagulasi, yaitu pembekuan awal yang tidak diinginkan. Prakoagulasi dapat terjadi selama pengangkutan lateks dari kebun ke pabrik, yang menyebabkan hasil sadapan hanya dapat diolah menjadi karet berkualitas rendah.

Prakoagulasi disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menguraikan bahan bukan karet dalam lateks, menghasilkan asam-asam yang menurunkan pH dan menyebabkan penggumpalan. Selain itu, enzim-enzim yang aktif setelah

lateks keluar dari batang karet dapat mengubah susunan protein yang melapisi partikel karet, mengurangi kemantapan lateks dan menyebabkan prakoagulasi.

Untuk mencegah prakoagulasi dan menjaga kualitas karet, penggumpalan lateks perlu dilakukan segera setelah penyadapan. Penambahan koagulan seperti asam format atau asam asetat dapat menurunkan pH lateks hingga mencapai titik isoelektrik (sekitar pH 4,5– 4,8), dimana muatan positif dan negatif pada protein seimbang, menyebabkan partikel karet menggumpal.

3.6.2 Berat Basah Lateks

Berat basah karet merujuk pada massa total lateks yang baru saja disadap dari pohon karet, yang masih mengandung air dan komponen lainnya sebelum proses pengeringan. Pengukuran berat basah penting untuk menentukan produktivitas awal sebelum lateks diolah lebih lanjut menjadi karet kering. Berat basah dihitung dengan cara menimbang lateks yang sudah menggumpal dengan menggunakan timbangan digital kemudian hasil yang diamati langsung dicatat di buku pengamatan.

3.6.3 Berat Kering

Berat kering lateks adalah massa karet murni yang diperoleh setelah lateks segar mengalami proses pengeringan untuk menghilangkan kandungan air dan zat-zat lainnya. Berat kering merupakan parameter penting dalam industri karet karena menentukan produktivitas dan kualitas hasil sadapan. Pada umumnya, kandungan karet kering dalam lateks segar berkisar antara 30-40% dari berat basahnya. Misalnya, jika berat basah lateks adalah 500 gram, maka berat keringnya bisa sekitar 150-200 gram tergantung pada kadar air dan zat non-karet yang terkandung dalam lateks tersebut (Ansyori *et al.*, 2024).

Berat Kering diamati setelah dilakukan proses pengeringan pada lateks. Proses pengeringan memakan waktu selama 2 minggu dibawah sinar matahari atau dalam ruangan dengan suhu 20-25°C dengan beralaskan terpal plastik. Dan penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital.

3.6.4 Kadar Karet Kering

Kadar karet kering adalah kandungan padatan karet per satuan berat yang dihitung dalam satuan persen (%). Kadar karet kering merupakan salah satu data yang diperlukan untuk menghitung asam formiat dalam proses penggumpalan. Kadar karet kering menjadi salah satu penentu kualitas mutu produk karet. Komponen terbesar dari dalam lateks adalah partikel karet dan air. Tingginya nilai kadar karet kering menyatakan kandungan air dalam lateks semakin rendah. Klasifikasi mutu lateks kebun didasarkan kadar kering yaitumu 1 dengan kadar karet kering minimal 28% dan mutu 2 dengan kadar karet kering minimal 20% atau dibawah 28% (Sari dan Januar, 2015).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak limbah buah nanas dapat digunakan sebagai koagulan lateks karet dan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap lama waktu menggumpal dimana perlakuan terbaiknya ialah N2B0 (Nanas 50 mL) dengan proses penggumpalan paling cepat di 106,5 detik , dan pada berat kering lateks perlakuan terbaiknya ialah N1B0 (Nanas 25 mL) dengan berat 45 gram, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karet kering.
2. Ekstrak limbah buah belimbing wuluh dapat digunakan sebagai koagulan lateks karet dan memberikan nilai kadar karet kering tertinggi pada perlakuan N0B1 (Belimbing 25 mL) dengan nilai 86,49%.
3. Kombinasi ekstrak limbah buah nanas dan belimbing wuluh dapat digunakan sebagai koagulan lateks karet dan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat basah dengan perlakuan terbaiknya N2B3 (Nanas 50 mL + Belimbing Wuluh 100 mL) dengan berat tertinggi 130 gram, berat kering, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karet kering.

5.2 SARAN

Untuk penelitian selanjutnya dapat memperdalam kembali penelitian dengan menambahkan kombinasi, dosis yang bervariasi dan parameter tambahan seperti: pengujian pH, pengujian *plastisitas Retention Index* (PRI), uji Viskositas, dan uji lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Valentina, M. M. Herawati, and Y. H. Agus, "Pengaruh asam sulfat sebagai bahan koagulan lateks terhadap karakteristik karet dan mutu karet," *Jurnal Penelitian Karet*, vol. 38, no. 1, pp. 85–94, 2020.
- Achmad, F., Amelia, D., Pratiwi, A., Saputri, L. W., & Yuniarti, R. (2022). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Koagulan Alami terhadap Karakteristik Karet Klon PB 260. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 11(1), 36-43.
- Ali, F., Astuti, W.N., & Chairani, N. (2015). Pengaruh volume koagulan, waktu kontak dan temperature pada koagulasi lateks dari kayu karet dan kulit kayu karet. *Jurnal Teknik Kimia*, 21(3), 27–35.
- Ali, F., Sihombing, A., & Fauzi, A. (2010). Koagulasi lateks dengan ekstrak gadung (*Dioscorea hispida* Dennts). *Jurnal Teknik Kimia*, 17(3). Depok.
- Ansyori, A., Juwanto, J., & Yanto, Y. (2024). Uji Dosis Limbah Cair Tahu Terhadap Waktu Beku, Berat Basah, Dan Berat Kering Lateks Karet (*Hevea brasiliensis* L.). *Journal Of Agrotech And Natural Farming*.
- Cahyaningsih, D. (2023). Analisis Efisiensi Saluran Pemasaran Karet Rakyat Kecamatan Batin XXIV Kabupaten Batanghari (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS UNJA).
- Handayani, H. (2014). Pengaruh berbagai jenis penggumpal padat terhadap mutu koagulum dan vulkanisat karet alam. *Jurnal Penelitian Karet*, 74-80.
- Heru, D.S. dan A. Andoko, 2010, Petunjuk Lengkap Budidaya Karet. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Hulu, T. (2013). Pengaruh ekstrak nenas (*Ananas comocus*) sebagai koagulan terhadap kualitas lembaran karet (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Hidayoko, G., dan Wulandra, O. (2014). Pengaruh penggunaan jenis bahan penggumpal lateks terhadap mutu SIR 20. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 1(1).
- Kumalawati, Z., Sufyan, S., & Arham, A. (2019). Tingkat Produksi Lateks Tanaman Karet (*Havea Brasiliensis* L.) Pada Berbagai Umur Tanaman. *Agro plantae : Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Pertanian dan Perkebunan*, 8(1), 18-26.
- Kurniawan, fajar. (2008,) Sari Buah Nanas Kaya Manfaat, Sumber tani: Sumatra Selatan.

- Kusnandar, V.B. 2019. Berapa Luas Lahan Karet Indonesia. Online at <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/10/31/berapa-luas-lahan-karet-indonesia>, accessed 17 July 2020.
- Luqman Hakim, S. T., & Hudori, S. T. (2012). Alternatif Pemanfaatan Limbah Tatal Pabrik Pengolahan Karet Menjadi Asap Cair Sebagai Koagulan Bahan Olah Karet.
- Manday, P. B. (2008) 'Pengaruh penambahan asam formiat sebagai koagulan terhadap mutu karet', Karya Ilmiah. Departemen Kimia Program Studi Diploma-3 Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Maryanti, M., & Edison, R. (2016). Pengaruh Dosis Serum Lateks terhadap Koagulasi Lateks (*Hevea brasiliensis*). Jurnal Agro Industri Perkebunan.
- Mukhlisin, M., & Febrialdi, A. (2019). Pengaruh Penggunaan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) sebagai Penggumpal Getah Karet. Jurnal Sains Agro, 4(2).
- Murtini, E. S., Yuwono, S. S., Putri, W. D. R., Nisa, F. C., Mubarak, A. Z., Ali, D.Y., & Fathuroya, V. (2022). Teknologi Pengolahan Buah Tropis Indonesia. Universitas Brawijaya Press.
- Nasution, R. S. (2016). Pemanfaatan Berbagai Jenis Bahan Sebagai Penggumpal Lateks. Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology, 2(1), 29-36.
- Nurhakim Y.I. 2014. Perkebunan Karet Skala Kecil Cepat Panen Secara Otodidak . Peraturan Menteri Pertanian tentang Pedoman Pengolahan Dan Pemasaran Bahan Olah Karet (Bokar) Nomor 38/Permentan /OT.140/8/2008.
- Priyono, A., Wibowo, H., & Mulyani, S. (2014). Budidaya dan Teknologi Perkebunan Karet. Balai Penelitian Karet.
- Praharnata, et al. 2016. Pengaruh Penggunaan Nanas dan Umbi Gadung Sebagai Koagulan Terhadap Kualitas Bahan Olah Karet Rakyat, Konversi, Vol 5(1):34.
- Purnomo, L.J., Nuryati., & Fatimah. (2014). *Utilization Limpasu fruit (baccaurea lanceolata) as coagulant of latex*. Jurnal Teknologi Agro-Industri, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.34128/jtai.v1i1.27>.
- Pusari, D., & Haryanti, S. (2014). Pemanenan getah karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) dan penentuan kadar karet kering (KKK) dengan variasi temperatur pengovenan di PT.Djambi Waras Jujuhan Kabupaten bungo, Jambi. ANATOMI FISILOGI, 22(2), 64-74.
- S.Hatina, and I. Febriana, "Penggunaan ekstrak belimbing wuluh matang sebagai

penggumpal lateks pasca panen (Studi Pengaruh volume, waktu pencampuran, temperatur dan pH),” *Jurnal Ilmiah Teknik*, vol., no. 2, pp. 169–180, 2018.

Safitri, K. (2009). Pengaruh Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averhoa bilimbi* L) sebagai Penggumpal Lateks terhadap Mutu Karet. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Santi, F., Restuhadi, F., & Ibrahim, A. (2017). Potensi ekstrak kasar enzim bromelin pada bonggol nanas (*Ananas comosus*) sebagai koagulan alami lateks (*Hevea brasiliensis*) (Doctoral dissertation, Riau University).

Sudradjat, D., Handoko, D. D., & Purnama, R. (2022). Pemanfaatan kayu karet setelah masa produktif. *Jurnal Hasil Hutan*, 40(1), 15–21.

Suwardin, D., & Purbaya, M. (2015). Jenis bahan penggumpal dan pengaruhnya terhadap parameter mutu karet spesifikasi teknis. *Warta perkaretan*, 34(2), 147-160.

Sasmi, M., Agustar, A., Syarfi, I. W., & Hasnah, H. (2024). Kelembagaan Pemasaran Karet Sebagai Penggerak Ekonomi Petani Karet di Kabupaten Kuantan Singingi. *JAS (Jurnal Agri Sains)*, 8(1), 70-83.

Triwijoso, Sri Utami dan Oerip, Siswantoro. 2016. Pedoman Teknis Pengawetan Dan Pemekatan Lateks . Balai Penelitian Perkebunan Bogor, Bogor.

Zuhra, Cut Fatima. 2006. Karet. Karya Tulis Ilmiah. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.

LAMPIRAN

Lampiran1. Jadwal kegiatan penelitian.

NO	Kegiatan	Agustus				September				Oktober			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan alat dan Bahan												
2	Pembuatan Koagulan												
3	Pengaplikasian Koagulan												
4	Parameter Penelitian												
5	Penarikan Kesimpulan												

Lampiran 2. Data pengamatan Lama waktu menggumpal lateks karet.

Perlakuan	Ulangan (detik)		Total	Rerata
	I	II		
N0B0	15600	15360	30960	15480
N0B1	1073	1161	2234	1117
N1B2	1053	1190	2243	1121,5
N2B3	822	625	1447	723,5
N1B0	310	187	497	248,5
N0B2	1032	1201	2233	1116,5
N1B3	791	366	1157	578,5
N3B1	635	745	1380	690
N2B0	138	75	213	106,5
N0B3	593	384	977	488,5
N2B1	690	728	1418	709
N3B2	749	564	1313	656,5
N3B0	151	87	238	119
N1B1	1286	1235	2521	1260,5
N2B2	713	579	1292	646
N3B3	575	551	1126	563
Grand Total			51249	1601,53125

Lampiran 3. Sidik ragam lama waktu menggumpal.

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.tab		KET
					0,05	0,01	
Perlakuan	15	414521813,47	27634787,56	1890,022553	2,352223	3,408947	**
V	1	93172886,09	93172886,09	6372,361488	4,493998	8,530965	**
P	1	61356210,34	61356210,34	4196,327583	4,493998	8,530965	**
VP	1	259992717	259992717	17781,64922	4,493998	8,530965	**
Galat	16	233942,5	14621,40625				
Total	31	414755756					

KK=7,55%

Lampiran 4. Uji DMRT 5% Lama waktu menggumpal lateks karet.

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
N2B0	2	106.5000				
N3B0	2	119.0000				
N1B0	2	248.5000	248.5000			
N0B3	2		488.5000	488.5000		
N3B3	2			563.0000		
N1B3	2			578.5000		
N2B2	2			646.0000		
N3B2	2			656.5000		
N3B1	2			690.0000		
N2B1	2			709.0000		
N2B3	2			723.5000		
N0B2	2				1116.5000	
N0B1	2				1117.0000	
N1B2	2				1121.5000	
N1B1	2				1260.5000	
N0B0	2					15480.0000
Sig.		.251	.050	.086	.258	1.000

Lampiran 5. Data pengamatan berat basah lateks karet.

Perlakuan	Ulangan (gram)		Total (gram)	Rerata (gram)
	I	II		
N0B0	80	63	143	71,5
N0B1	69	69	138	69
N1B2	97	94	191	95,5
N2B3	130	130	260	130
N1B0	67	63	130	65
N0B2	92	88	180	90
N1B3	128	130	258	129
N3B1	99	82	181	90,5
N2B0	65	68	133	66,5
N0B3	117	100	217	108,5
N2B1	64	80	144	72
N3B2	113	108	221	110,5
N3B0	80	73	153	76,5
N1B1	61	77	138	69
N2B2	109	92	201	100,5
N3B3	116	98	214	107
Grand Total			2902	1451

Lampiran 6. Tabel sidik ragam Berat basah lateks karet.

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.tabel		KET
					0,05	0,01	
Perlakuan	15	14426,88	961,7917	14,518	2,352	3,409	**
V	1	547,125	547,125	8,258	4,494	8,531	*
P	1	12216,38	12216,38	184,398	4,494	8,531	**
VP	1	1663,375	1663,375	25,108	4,494	8,531	**
Galat	16	1060	66,25				
Total	31	15486,88					

KK=8,90%

Lampiran 7. Uji DMRT 5% berat basah lateks karet.

Perlakuan	N	Duncan ^{a,b}					
		1	2	3	4	5	6
N1B0	2	65.0000					
N2B0	2	66.5000					
N0B1	2	69.0000					
N1B1	2	69.0000					
N0B0	2	71.5000					
N2B1	2	72.0000					
N3B0	2	76.5000	76.5000				
N0B2	2		90.0000	90.0000			
N3B1	2		90.5000	90.5000	90.5000		
N1B2	2			95.5000	95.5000	95.5000	
N2B2	2			100.5000	100.5000	100.5000	
N3B3	2			107.0000	107.0000	107.0000	
N0B3	2				108.5000	108.5000	
N3B2	2					110.5000	
N1B3	2						129.0000
N2B3	2						130.0000
Sig.		.205	.106	.064	.051	.099	.899

Lampiran 8. Hasil pengamatan berat kering lateks karet.

perlakuan	Ulangan		Total (gram)	Rerata (gram)
	I (gram)	II(gram)		
N0B0	41	34	75	37,5
N0B1	38	37	75	37,5
N1B2	36	38	74	37
N2B3	39	38	77	38,5
N1B0	48	42	90	45
N0B2	41	41	82	41
N1B3	43	37	80	40
N3B1	40	41	81	40,5
N2B0	44	40	84	42
N0B3	37	36	73	36,5
N2B1	41	38	79	39,5
N3B2	38	42	80	40
N3B0	41	42	83	41,5
N1B1	41	37	78	39
N2B2	37	38	75	37,5
N3B3	39	38	77	38,5
Grand Total			1263	39,46875

Lampiran 9. Sidik ragam berat kering.

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel		KET
					0,05	0,01	
Perlakuan	15	147,4688	9,83125	1,665	2,352	3,409	tn
V	1	22,84375	22,84375	3,868	4,493	8,531	tn
P	1	46,34375	46,34375	7,847	4,493	8,531	*
VP	1	78,28125	78,28125	13,254	4,493	8,531	**
Galat	16	94,5	5,90625				
Total	31	241,9688					

KK= 6,15 %

Lampiran 10. Uji DMRT 5% berat kering lateks karet.

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
N0B3	2	36.5000		
N1B2	2	37.0000	37.0000	
N0B0	2	37.5000	37.5000	
N0B1	2	37.5000	37.5000	
N2B2	2	37.5000	37.5000	
N2B3	2	38.5000	38.5000	
N3B3	2	38.5000	38.5000	
N1B1	2	39.0000	39.0000	
N2B1	2	39.5000	39.5000	
N1B3	2	40.0000	40.0000	40.0000
N3B2	2	40.0000	40.0000	40.0000
N3B1	2	40.5000	40.5000	40.5000
N0B2	2	41.0000	41.0000	41.0000
N3B0	2	41.5000	41.5000	41.5000
N2B0	2		42.0000	42.0000
N1B0	2			45.0000
Sig.		.071	.071	.065

Lampiran 11. Kadar karet kering lateks karet.

Perlakuan	Ulangan %		Total %	Rerata %
	I	II		
N0B0	83,28	83,22	166,5	83,25
N0B1	86,71	86,27	172,98	86,49
N1B2	85	85,7	170,7	85,35
N2B3	84,67	87,29	171,96	85,98
N1B0	71,11	73,27	144,38	72,19
N0B2	86,45	75,83	162,28	81,14
N1B3	85,01	86,07	171,08	85,54
N3B1	82,73	82,99	165,72	82,86
N2B0	70,65	86,06	156,71	78,355
N0B3	84,94	87,48	172,42	86,21
N2B1	80,17	82,2	162,37	81,185
N3B2	83,75	81,64	165,39	82,695
N3B0	80,37	75,77	156,14	78,07
N1B1	76,53	83,48	160,01	80,005
N2B2	83,46	83,7	167,16	83,58
N3B3	84,98	86,04	171,02	85,51
Grand Total			2636,82	1318,41

Lampiran12. Sidik ragam kadar karet kering lateks karet.







SK	DB	JK	KT	F.hit	F.tabel		KET
					0,05	0,01	
Perlakuan	15	445,7264	29,71509	2,116	2,352	3,408	
V	1	49,50576	49,50576	3,525	4,493	8,530	
P	1	255,7403	255,7403	18,21	4,493	8,530	**
VP	1	140,4803	140,4803	10,00	4,493	8,530	
Galat	16	224,6646	14,04154				
Total	31	670,391					

KK= 4,50%

Lampiran 13. Uji DMRT 5% kadar karet kering lateks karet.

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
N1B0	2	72.190	
N3B0	2	78.070	78.070
N2B0	2	78.355	78.355
N1B1	2	80.005	80.005
N0B2	2		81.140
N2B1	2		81.185
N3B2	2		82.695
N3B1	2		82.860
N0B0	2		83.250
N2B2	2		83.580
N1B2	2		85.350
N3B3	2		85.510
N1B3	2		85.540
N2B3	2		85.980
N0B3	2		86.210
N0B1	2		86.490
Sig.		.076	.072

Lampiran 14. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.

	
Limbah buah belimbing wuluh	Limbah buah nanas
	
Lateks karet	Ekstrak buah nanas
	
Kalibrasi Koagulan buah nanas	Kalibrasi Lateks karet

	
<p>Pengamatan lama waktu menggumpal</p>	<p>Penghitungan lama waktu menggumpal</p>
	
<p>Penimbangan berat basah</p>	<p>Penimbangan berat kering</p>
	
<p>Penggilingan karet</p>	<p>Pengeringan karet dengan oven</p>