PAPER NAME

2019_Paper_SNTTM_Trisakti_Karet_Mengkudu_RM11(1).pdf

WORD COUNT	CHARACTER COUNT
3107 Words	18628 Characters
PAGE COUNT	FILE SIZE
7 Pages	500.9KB
SUBMISSION DATE	REPORT DATE
Feb 28, 2023 7:33 PM GMT+7	Feb 28, 2023 7:33 PM GMT+7

4% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 4% Internet database
- 0% Publications database
- 3% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- Bibliographic material
- Cited material
- Small Matches (Less then 10 words)
- Manually excluded sources
- Manually excluded text blocks

The tensile strength of natural rubber coagulated with mengkudu fruit (Morinda Citrifolia) and tawas ($Al_2(SO_4)_3).nH_2O$)

Shirley Savetlana[1], Eko Alan Pratama[1], Riski Ari Pratama[1], Nafrizal[1], Aniek S. Handayani[2], Mochammad Chalid[3], Adi Cifriadi[4]

[1]Jurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegro No.1 , Bandar Lampung, 35145
[2]Institute Teknologi Indonesia, Jl. Raya Puspitek Serpong, Tangerang Selatan, Banten, 15314
[3]Jurusan Material, Universitas Indonesia, Kampus UI baru Depok, Jawa Barat, 16424
[4]Balai Penelitian Karet Bogor, Jl. Salak No.1, Babakan, BogorTengah Bogor,Jawa Barat,16151
[1]Email : shirley.savetlana@eng.unila.ac.id

Abstract. *Natural rubber is made of latex or isoprene polymer (C_3H_8). It was obtained from latex sap by tapping of rubber plant (Havea Brasiliensis). Mengkudu (Morinda Citrifolia) contained acid. It can be used to coagulate the latex. In this research, the latex was coagulated using extracted mengkudu and tawas. The mengkudu and tawas loading in latex were 2.5%, 5%, 7.5% and 10%. The preparation of the natural rubber from latex is as follows: preparation of extract mengkudu or tawas, mixing latex and coagulant, moulding, pressing and curing. The coagulation time decreased as percentage of mengkudu or tawas loading increased. The highest tensile strength and modulus of natural rubber were obtained from latex coagulated with 2.5% mengkudu and 7.5% tawas, respectively.*

Abstrak. Karet alam (*Natural Rubber*) berasal dari lateks atau polimer *isoprene* (C_3H_8)n didapatkan dari penyadapan kulit batang pohon karet (*Havea Brasiliensis).* Mengkudu (*Morinda Citrifolia)* mengandung zat asam yang dapat digunakan untuk mengkoagulasi lateks. Pada penelitian ini, karet alam dikoagulasi menggunakan dua macam zat koagulan yaitu buah mengkudu dan tawas. Karet dikoagulasi dengan menggunakan cairan mengkudu atau tawas dengan variasi 2,5%, 5%, 7.5% dan 10%. Proses koagulasi lateks dilakukan dengan mempersiapkan ekstrak cairan mengkudu atau tawas, pencampuran dengan lateks, pencetakan, proses koagulasi dan penekanan dengan mesin press, terakhir adalah proses curing. Semakin banyak jumlah ekstrak mengkudu yang ditambahkan semakin mempercepat koagulasi lateks. Kekuatan tarik dan regangan tertinggi terdapat pada karet alam dari hasil koagulasi lateks dengan 2,5% mengkudu. Kekuatan tarik karet tertinggi dengan koagulasi tawas dihasilkan dari karet dengan koagulan 7.5% tawas.

Kata kunci**:** *karet alam, lateks koagulan, mengkudu, tawas, sifat mekanik*

© 2019. BKSTM-Indonesia. All rights reserved

Pendahuluan

Karet alam (*Natural Rubber*) merupakan lateks atau polimer *isoprene* (C_3H_8)n yang didapatkan dari penyadapan kulit batang pohon karet (*Havea Brasiliensis)* dengan menggunakan pisau sadap. Para petani biasanya menyadap getah karet pada waktu pagi hari. Karet yang disadap akan mengalami peistiwa koagulasi atau penggumpalan. Koagulasi dibedakan menjadi dua macam yaitu koagulasi alami dan koagulasi buatan. Untuk digunakan sebagai material dalam bidang teknik, lateks harus digumpalkan terlebih dahulu. Penggumpalan karet pada koagulasi alami diakibatkan oleh mikroba atau prosesnya secara biologis dan biasanya ini terjadi 3 hari setelah karet disadap. Koagulasi buatan yaitu koagulasi yang terjadi dikarenakan penambahan zat seperti asam formiat atau asam semut. Selama transportasi lateks dari penyadapan sampai ketempat pengolahan, getah karet atau lateks diberikan bahan anti koagulan untuk mencegah penggumpalan karet yang tidak diinginkan yang disebabkan oleh bakteri. Dua puluh empat jam setelah pengambilan lateks dari pohon, PH lateks menurun dari 6.5 menjadi 5.2 dikarenakan proses koagulasi secara alami. Setelah itu PH akan meningkat cepat atau lambat ke 8 atau 9. Evolusi dari PH dikarenakan kesetimbangan antara *acidification* oleh fermentasi karbohidrat dan alkalisasi [1]. Bahan anti koagulan seperti amoniak digunakan untuk melindungi lateks. Larutan amoniak dapat menghalangi bakteri menaikan PH

lateks. Sifat alkali lateks meningkat dengan meningkatnya kandungan amonia. Kekentalan lateks meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan lateks yang mengandung amoniak [2].

Mekanisme koagulasi pada karet yaitu merupakan proses penurunan PH sehingga lateks akan membeku yaitu pada PH 4,5-4,7. Asam dalam hal ini ion H^+ akan bereaksi dengan ion OH^- pada protein senyawa lainnya untuk menetralkan muatan listrik sehingga terjadi koagulasi pada lateks. PH koagulan menentukan tinggi atau rendahnya kemampuan kogulasi. Koagulan dari bahan kayu karet memiliki PH lebih rendah dari koagulan berbahan kulit kayu karet. Lateks yang dikoagulasi dengan kayu karet menunjukan berat karet basah yang lebih besar dibandingkan dengan lateks yang menggunakan koagulan kulit kayu karet. PH kayu karet lebih mendekati PH pencampuran lateks yaitu 4.7-5.5 [3].

Koagulasi lateks secara buatan dilakukan dengan memberikan bahan yang bersifat asam. Asam formiat dan asam asetat adalah dua macam asam yang direkomendasikan untuk digunakan sebagai koagulan lateks. Kalsium nitrat $Ca(NO_3)_2$ dengan kandungan 40% kalsium nitrat dalam air yang digunakan sebagai koagulan menghasilkan karet dengan nilai kekutan tarik yang cukup baik untuk aplikasi pada sarung tangan karet [4]. Kalsium nitrat ataupun kalsium klorid cocok digunakan sebagai koagulan untuk aplikasi pada lembaran tipis dengan metode Radiation vulcanized natural rubber latex (RVNRL). Untuk bahan pelarut koagulan, ethanol diketahui lebih bagus dibandingkan air [5].

Asam semut yang digunakan para petani cukup mahal, maka diperlukan bahan yang lebih ekonomis sebagai bahan yang digunakan petani untuk mengkoagulasikan karet tersebut. Salah satu bahan bio koagulan yang digunakan yaitu jeruk nipis. Koagulan lateks dengan jeruk nipis menunjukan waktu yang digunakan adalah 12 jam dengan kandungan jeruk nipis 30 ml pada temperatur 60°C. Plastisitas, kadar abu dan kadar karet kering digunakan sebagai parameter dalam mengukur potensi jeruk nipis untuk digunakan sebagai bahan koagulan [6]. Penambahan jumlah koagulan yang lebih besar dari ¾ bagian lateks akan mengganggu proses pemecahan lapisan emulsi pada lateks. Hal ini menyebabkan proses koagulasi terganggu sehingga mengurangi berat karet kering yang dihasilkan [3].

Asam dari kayu mentah yang didapat dari produksi arang. Asam dari kayu alam dapat menggantikan asam asetat dan asam format sebagai koagulan alami. Asam dari kayu dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada *NR sheet* [7]. Studi pada beberapa jenis koagulan NaCl, CaCl2, AlCl3, SnCl menyimpulkan bahwa koagulan yang paling menjanjikan adalah koagulan yang berbasis aluminium[8]. Perbandingan antara koagulan asam format dan bakteri sebagai koagulan menunjukan energi aktivasi oksidasi lebih tinggi pada karet yang dikoagulasi dengan asam format dibandingkan koagulan bakteri [9]. Fahlevi dkk menggunakan deorub formula baru yang mengandung asam asetat sebagai koagulan lateks [10-11]. Penggunaan 100 ml deorub untuk 1 liter lateks menghasilkan karet dengan kekuatan tarik 25,2 N/mm^2, modulus 500% sebesar 3,3 N/mm2 dan *elongation at break* 830%. Penggunaan jumlah koagulan yang rendah walaupun tidak berpengaruh pada beberapa parameter mutu karet tetapi berpengaruh terhadap kadar karet kering (KKK) dan lamanya waktu penggumpalan. Hal ini menyebabkan kenaikan biaya transportasi sehingga mengurangi pendapatan petani [12].

Tiga parameter yang digunakan untuk melihat keberhasilan koagulan pada penelitian menggunakan koagulan buah naga foliage. Tiga parameter tersebut yaitu chemical oxigen demand (COD), suspended solid (SS) dan turbidity of effluent [13]. Penggunaan koagulan bahan lain yaitu redistilat asap cair dari cangkang sawit [14]. Selain eksperimen juga dilakukan simulasi proses pembentukan film dengan aplikasi pada thin glove coagulant dipping [15] dan comparative studi pada tanaman karet alam selain hevea brasiliensis [16].

Bahan koagulan yang murah lainnya seperti wood vinegar [17]. Bahan koagulan tawas atau aluminium sulphate ($Al_2(SO_4)_3.nH_2O$) termasuk dalam bahan koagulan yang tidak dianjurkan. Namun bahan tawas masih banyak digunakan oleh beberapa petani sebagai zat koagulan. Beberapa petani mencoba menggunakan bahan koagulan bio seperti buah mengkudu (*Morinda Citrifolia)*. Penggunaan mengkudu oleh petani akan lebih baik lagi apabila ada referensi mengenai pengaruh buah mengkudu terhadap sifat mekanik karet dalam hal ini sifat-sifat tarik karet.

Pada penelitian akan diteliti bagaimana pengaruh jumlah bahan tawas dan koagulan mengkudu terhadap waktu penggumpalan dan sifat-sifat tarik karet. Hal ini dilakukan agar dapat diketahui efek penggunaan koagulan tawas dan buah mengkudu terhadap sifat-sifat tarik karet.

Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: lateks dari tanaman *havea brasiliensis* dari daerah Lampung dan mengkudu diekstrak dari buah mengkudu yang berasal dari

daerah Sumatera Selatan. Tawas adalah tawas komersil yang dijual dipasaran.

Persiapan yang dilakukan pada buah mengkudu yaitu menyiapkan mengkudu, memeras mengkudu hingga keluar cairannya dengan menggunakan kain bersih, menampung cairan mengkudu hasil perasan ke dalam wadah ember lalu menyimpan cairan mengkudu dari ember kedalam jeriken untuk digunakan lebih lanjut.

Lateks dimasukan kedalam wadah untuk *dimixer* selama 2 menit lalu larutan mengkudu dimasukan sesuai variasi kandungan mengkudu ke dalam lateks dan dilakukan proses pencampuran dengan menggunakan *mixer* komersil selama 3 menit, setelah lateks dan larutan mengkudu tercampur rata maka proses percampuran dihentikan, selanjutnya masukkan campuran tersebut kedalam cetakan, diamkan hasil campuran tersebut di cetakan selama 24 jam. Selanjutnya penekanan karet dengan mesin *press* dengan pembebanan 8 Ton selama 30 menit untuk mengurangi kadar airnya. Langkah terakhir adalah melakukan proses *curing* pada karet dengan dipanaskan didalam *oven* pada temperatur 150° selama 20 menit. Proses koagulasi dengan tawas menggunakan cara yang sama dengan persiapan karet dengan koagulan mengkudu.

Untuk mengetahui sifat-sifat mekanik karet alam yang dihasilkan, dilakukan pengujian tarik. Pengujian tarik dilakukan sesuai standar ASTM D412.

Hasil dan Pembahasan

Lateks digumpalkan dengan koagulan mengkudu dan tawas. Komposisi lateks dan bahan koagulan ditunjukan pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi karet dan bahan koagulan

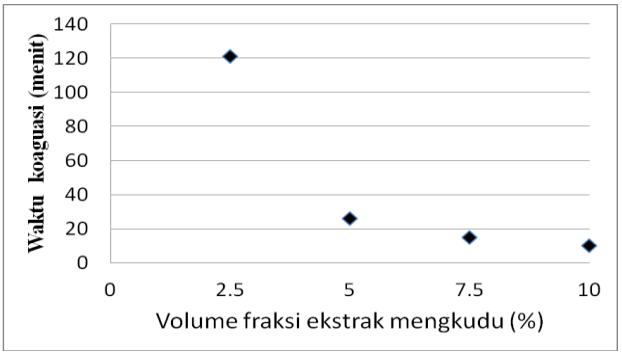
Spesimen	*Lateks (vol %)*	*Larutan Tawas (vol %)*	*Larutan Mengkudu (Vol%)*
K-T1	97.5	2.5	-
K-T2	95	5	-
K-T3	92.5	7.5	-
K-T4	90	10	-
K-M1	97.5	-	2.5
K-M2	95	-	5
K-M3	92.5	-	7.5
K-M4	90	-	10

Waktu koagulasi lateks dengan mengkudu sebagai fungsi dari volume fraksi mengkudu ditunjukan pada gambar 1. Pada karet alam yang dikoagulasi dengan mengkudu, lateks yang paling lama membeku terdapat pada lateks-2,5% mengkudu yaitu selama 121 menit kemudian yang paling cepat membeku yaitu pada variasi lateks-10% mengkudu dengan waktu 10 menit, dan untuk lateks-5% mengkudu dan lateks-7,5% mengkudu masing-masing lamanya waktu koagulasi yaitu 15 menit dan 26 menit.

Gambar 2 menunjukan pengaruh jumlah tawas terhadap lama waktu koagulasi lateks. Pada karet alam yang dicampur dengan tawas, yang paling lama membeku yaitu pada lateks yang mengandung 2.5% tawas yaitu selama 33 menit kemudian yang paling cepat membeku yaitu pada kandungan 10% tawas dengan waktu selama 20 menit, dan untuk lateks dengan kadungan tawas 5% dan 7.5% yaitu waktu koagulasi selama 27 menit dan 25 menit.

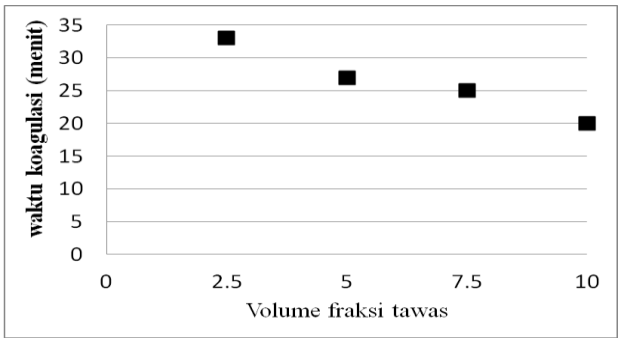
Semakin banyak jumlah koagulan semakin cepat penggumpalan terjadi hal ini mempersingkat waktu koagulasi. Semakin besar jumlah kogulan yang digunakan dalam lateks maka akan semakin tinggi berat crepe kering yang dihasilkan [6].

Pada kurva tegangan regangan, ketika beban tarik di aplikasikan tegangan sebanding dengan regangan, garis linier yang pertama menunjukan rantai amorphous polimer yang menyusun diri sesuai arah beban tarik, deformasi pada tahap pertama ini bersifat mampu balik. Selanjutnya pada tahap kedua kurva tegangan regangan akan turun. Hal ini dikarenakan pemisahan rantai dalam kristal polymer. Selanjutnya pada tahap ketiga, kurva akan naik lagi karena penguatan polimer yang disebabkan penyusunan kembali rantai polimer searah dengan beban. Pada tegangan maksimum, terjadi pemutusan ikatan kovalen pada rantai polimer yang mengakibatkan putusnya spesimen karet. Apabila kurva tegangan regangan karet-mengkudu dan karet-tawas dibandingkan dengan karet-asam formiat terdapat sedikit perbedaan [18].



Gambar 1. Pengaruh jumlah koagulan mengkudu terhadap waktu koagulasi lateks

Kurva tegangan regangan karet-mengkudu dan karet tawas masing-masing ditunjukan pada gambar 3 dan 4. Kurva tegangan regangan karet menunjukan perubahan fisik yang terjadi pada mikrostruktur karet.

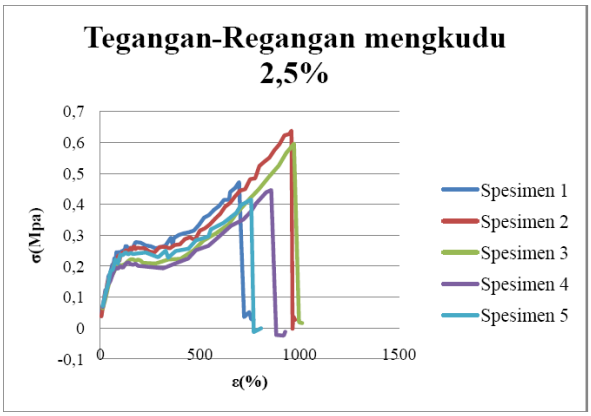


Gambar 2. Pengaruh jumlah koagulan tawas terhadap waktu koagulasi lateks

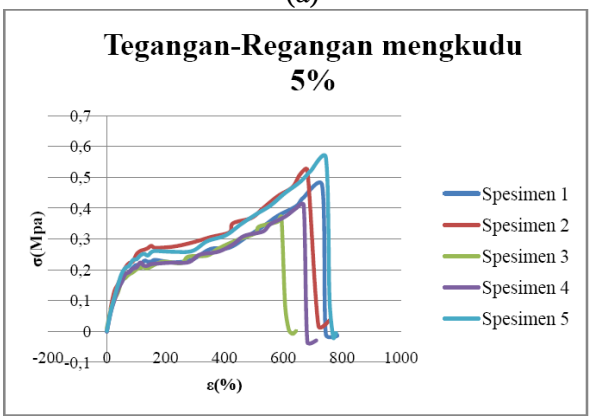
Pada kurva tegangan-regangan karet-asam formiat menunjukan nilai maksimum tegangan pada akhir tahap satu lebih tinggi daripada karet- mengkudu dan karet-tawas. Sebaliknya tahap tiga pada kurva tegangan regangan yang disebabkan penguatan struktur karet karena penyusunan kembali rantai polimer, karet-asam formiat menunjukan kenaikan tegangan yang lebih rendah dibandingkan karet-mengkudu dan karet-tawas.

Kekuatan tarik karet tertinggi ada pada karet lateks-2.5% mengkudu yaitu 0.51 MPa. Gambar 3 menunjukan kekuatan tarik karet sebagai fungsi dari volume fraksi mengkudu. Nilai tegangan tarik yang paling rendah dihasilkan karet alam-5% mengkudu yaitu 0,43 MPa. Lateks-7.5% mengkudu dengan kekuatan tarik 0.45 MPa dan lateks 10% mengkudu dengan kekuatan tarik 0.46 MPa. Nilai kekuatan tarik karet-2.5% mengkudu lebih tinggi daripada kekuatan karet dari lateks yang dikoagulasi dengan asam formiat yaitu 0.417 MPa [18]. Dalam penelitian ini, kekuatan tarik karet alam yang paling baik pada lateks yang dikoagulasi dengan mengkudu dengan persentase sebanyak 2,5% dan proses penggumpalannya berjalan perlahan dengan waktu selama 120 menit, walaupun karet alam-10%mengkudu mempunyai kekuatan tarik yang tinggi tetapi waktu penggumpalannya yang cepat cenderung akan merusak kualitas dari karet alam tersebut.

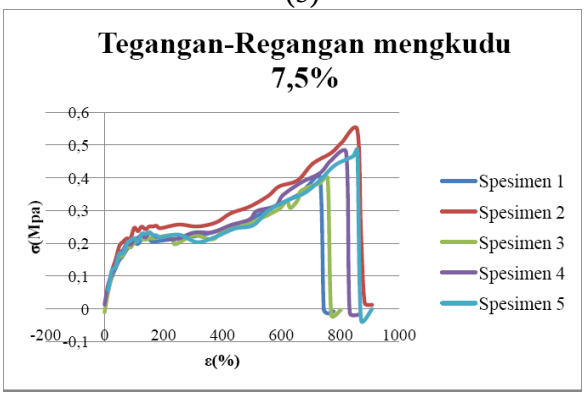
Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa sampel karet alam-7.5% tawas mempunyai nilai kekuatan tarik yang paling tinggi dengan nilai 0,37 MPa.



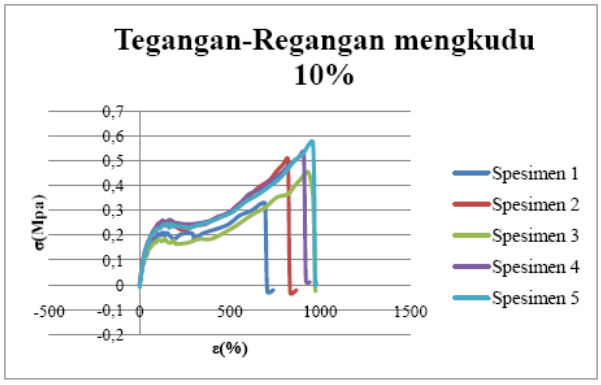
(a)



(b)

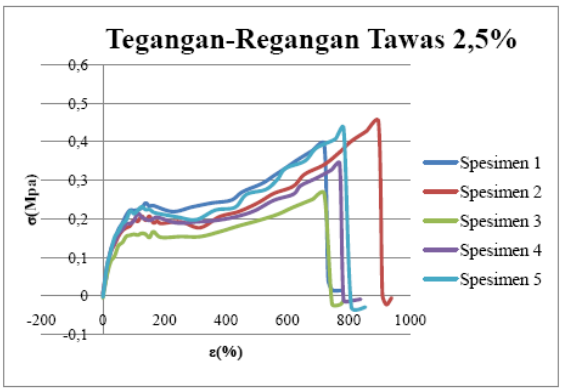


(c)

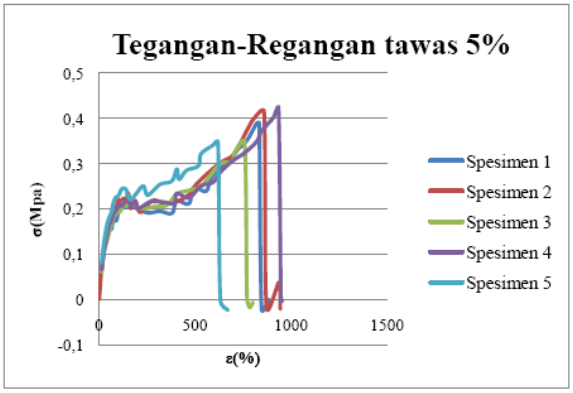


(d)

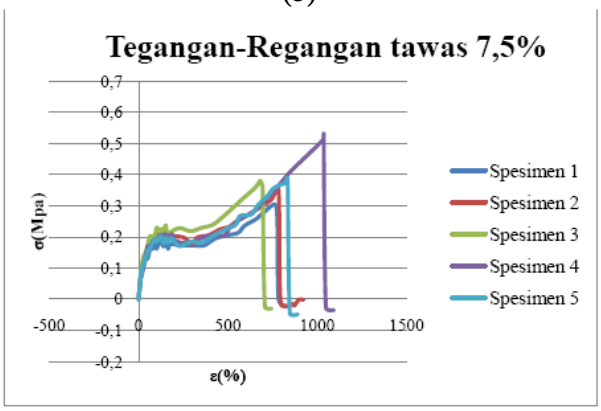
Gambar 3. Kurva tegangan-regangan karet dari koagulasi lateks dengan mengkudu: (a) 2.5% (b) 5% (c) 7.5% dan (d) 10%



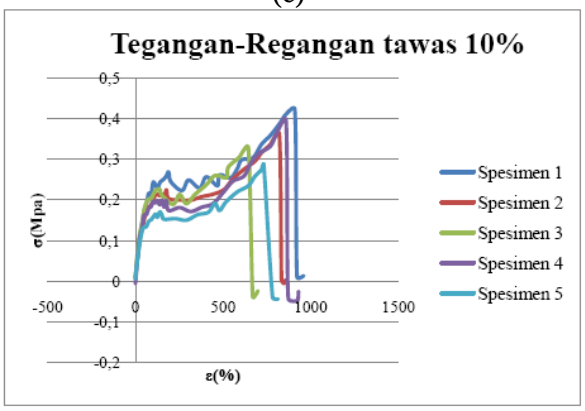
(a)



(b)

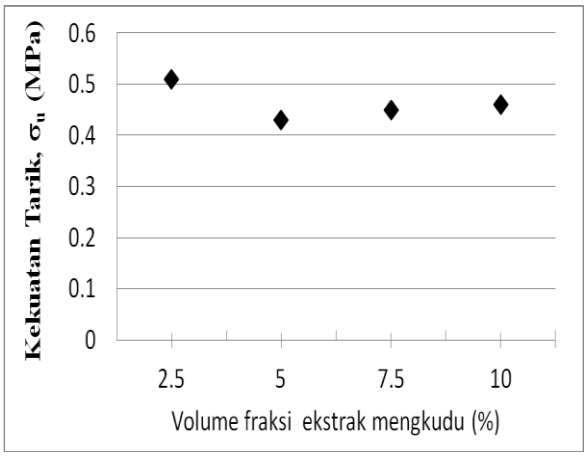


(c)



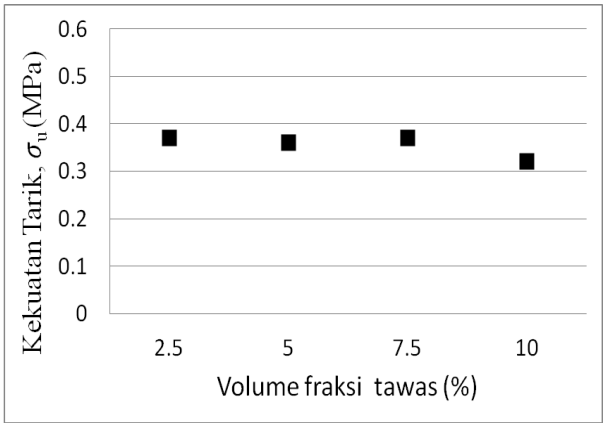
(d)

Gambar 4. Kurva tegangan-regangan karet dari koagulasi lateks dengan tawas : (a) 2.5% (b) 5% (c) 7.5% dan (d) 10%



Gambar 5. Pengaruh volume fraksi mengkudu terhadap kekuatan tarik karet alam

Untuk sampel dengan nilai tegangan tarik yang paling rendah yaitu terdapat pada karet alam- 10% tawas sebesar 0,32 MPa. Walaupun karet alam-7.5% tawas yang paling tinggi, tetapi kandungan persentase yang cukup besar dapat mengakibatkan karet menggumpal terlalu cepat dan tidak menyeluruh dan lebih baik menggunakan persentase karet alam-0.25% tawas yang juga biasa dipakai oleh petani karet.



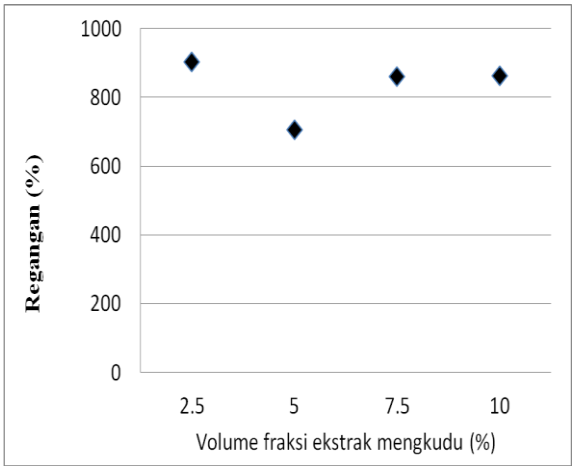
Gambar 6. Pengaruh volume fraksi tawas terhadap kekuatan tarik karet alam

Mengkudu memiliki nilai kekuatan tarik yang lebih besar pada variasi 2,5% dibandingkan tawas dikarenakan waktu penggumpalan atau koagulasi yang terjadi pada mengkudu cukup lama yaitu selama 120 menit dan juga dikarenakan nilai keasaman pada mengkudu lebih tinggi dari tawas

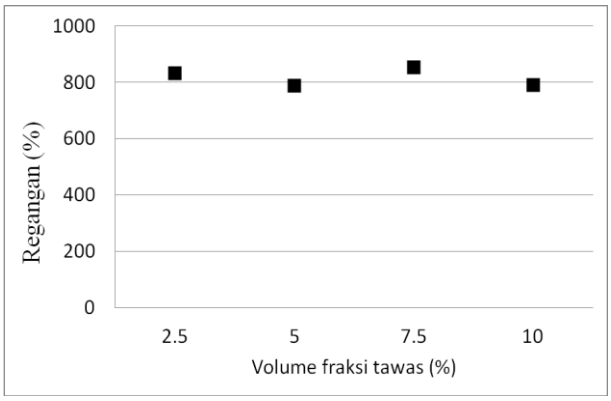
Pada proses penggumpalan karet, reaksi kimia terjadi ketika lateks yang dicampur dengan asam. Partikel karet terdiri dari membran protein yang banyak mengelilingi molekul karet. Membran protein yang ada pada karet bermuatan negatif sehingga terjadi tolak menolak dan membuat karet tidak membeku. Saat asam yang terdiri dari ion H+ ditambahkan kedalam latek, ion H+ dari asam akan menetralkan membran protein yang

bermuatan negatif dan akan menyebabkan partikel karet akan saling bertabrakan lalu membran protein karet pecah sehingga menyebabkan molekul karet menggumpal bersamaan dan karet membeku. Penggunaan asam yang terlalu kuat bisa menyebabkan penurunan pH yang terlalu cepat dan tidak homogen akibatnya pembekuan karet tidak merata dan bisa mempengaruhi sifat mekaniknya.

Gambar 5 menunjukan regangan karet sebagai fungsi dari volume fraksi koagulan mengkudu. Lateks-2.5% mengkudu mempunyai nilai regangan yang paling tinggi dengan nilai 903,89 %, dan karet dengan regangan yang paling rendah yaitu terdapat pada lateks-5% mengkudu sebesar 705,32%. Lateks-7.5% mengkudu dan lateks-10% mengkudu mempunyai regangan masing-masing sebesar 859.46% dan 863.25%. Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa semua sampel karet alam-tawas mempunyai nilai regangan yang hampir sama. Jika ingin dilihat lebih detail, regangan paling tinggi dengan nilai 852,49% untuk sampel 7.5% tawas, dan untuk sampel dengan nilai regangan yang paling rendah yaitu terdapat pada karet alam- 5% tawas sebesar 786,72%.



Gambar 7. Pengaruh volume fraksi mengkudu terhadap regangan karet alam



Gambar 8. Pengaruh volume fraksi tawas terhadap regangan karet alam

Kesimpulan

Lateks dari tumbuhan karet alam *havea brasiliensis* digumpalkan dengan koagulan mengkudu dan tawas. Pada range konsentrasi mengkudu atau tawas 2.5-10% di penelitian ini. Semakin tinggi prosentase mengkudu atau tawas pada lateks maka semakin cepat waktu pengumpalan.

Koagulasi lateks dengan 2.5% mengkudu menghasilkan kekuatan tarik karet tertinggi yaitu 0,51 MPa dan regangan 903,89%. Koagulasi lateks dengan 7.5% tawas menghasilkan kekuatan tarik karet tertinggi yaitu 0,37 MPa dan regangan 852,49%. karet-2.5% mengkudu dengan kekuatan tarik optimal didapatkan dengan lama waktu 120 menit, karet-7.5% tawas dengan kekuatan tarik optimal didapatkan dengan lama waktu 25 menit.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kemenristek-Dikti Indonesia dan Universitas Lampung yang telah mendanai penelitian ini.

Referensi

[1] Salomez, M. et al., 2014. Micro-organisms in latex and natural rubber coagula of hevea brasiliensis and their impact on rubber composition. Journal of Environmental Science and Tecnology, 6, 2-4.

[2] Santipanusopona, S. et al. Effect of field natural rubber latex with different ammonia contents and storage period on physical properties of latex concentrate, stability of skim latex and dipped film, Physics Procedia, 2, 127-134.

[3] Ali, F., Astuti, W. N. et al., 2015. Pengaruh volume koagulan, waktu kontak dan temperatur pada koagulasi lateks dari kayu karet dan kulit kayu karet, Jurnal Teknik Kimia, 21, 27-35.

[4] N. C. Dafader , Y. N. et al., 1999. The Role Coagulants on the Preparation of Dipped film from Radiation Vulcanized Natural Rubber Latex, Polymer-Plastics Technology and Engineering, 38, 267-274.

[5] Chirinos, H.D. et al.1998. The manufacute of gloves using RVNL: parameters of the coagulant dipping prosess, 15, 1-15.

[6] Ali, F. et al., 2009. Koagulasi lateks dengan ekstrak jeruk nipis (citrus aurantifolia), Jurnal Teknik Kimia, 16, 11-21.

[7] Yodthong Baimark, et.al., 2008. Utilization of Wood Vinegars as Sustainable Coagulating and Antifungal Agents in the Production of Natural Rubber Sheets, 1, 157-163.

[8] Akatova, N., et al., 2003. Utilization of wood vinegars as sustainable coagulating and antifungal agents in the production of natural rubber sheets, Journal of Environmental Science and Tecnology, 6: 2-4.
[9] Zhang, B., et al., Effect of maturation time of coagulum of fresh natural rubber latex on oxidation kinetics of natural rubber, Advances in Computer Science Research, 71: 1244-1250.
[10] Vachlepi, A., Suwardin, D., dan Purbaya, M. 2015. Karakterisasi kondisi penggumpalan dan mutu karet yang digumpalkan dengan koagulan deorub formula baru, Jurnal Penelitian Karet, 33(2):175-182.
[11] Vachlepi, A., dan Solichin, M. 2008. Aplikasi formula asap cair sebagai penggumpal karet, Warta Perkaretan, 27(2): 80-87.
[12] Purbaya, M., dan Vachlefi, A. 2018. Pengaruh koagulan konsentrasi rendah terhadap mutu dan harga bokar, Jurnal Standarisasi, 20(2):139-146.
[13] Idris, J., Som, A. M., Musa, M., Halim, K., Hamid, K., Husen, R., dan Rodhi M. 2003. Dragon Fruit Foliage Plant-Based Coagulant for Treatment of Concentrated Latex Effluent: Comparison of Treatment with Ferric Sulfate , Journal of Environmental Science and Tecnology, 6: 2-4.
[14] Achmadi S. S., et al., 2015. Redistilat asap cair dari cangkang sawit dan aplikasinya sebagai koagulan karet alam, Jurnal Penelitian Karet, 33, 183-192.
[15] Groves, R. dan Routh, A. F. 2017. Film deposition and consolidation during thin glove coagulant dipping, Advances in Computer Science Research, 71: 1-41.
[16] Bauer, G., Gorb, S.N., Klein, M., Nellesen, A., Tapavicza, M. 2014. Comparative Study on Plant Latex Particles and Latex Coagulation in Ficus benjamina, Campanula glomerata and Three Euphorbia species. PLoS ONE 9(11):1-8.
[17] Baimark, Y., Threeprom, J., Dumrongchai, N., Srisuwan, Y., dan Kotsaeng, N. 2008. Utilization of wood vinegars as sustainable coagulating and antifungal agents in the production of natural rubber sheets, Journal of Environmental Science and Tecnology, 1(4): 157-163.
[18] Savetlana, S., Zulhendri, Sukmana, I., Saputra, F. A. 2017. The effect of carbon black loading and structure on tensile property of natural rubber composite, Material Science and Engineering, 223: 1-9.

4% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 4% Internet database
- 0% Publications database
- 3% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	slideshare.net Internet	1%
2	repository.radenintan.ac.id Internet	<1%
3	UIN Raden Intan Lampung on 2019-01-17 Submitted works	<1%
4	123dok.com Internet	<1%
5	dspace.uii.ac.id Internet	<1%
6	fisika.fsm.undip.ac.id Internet	<1%

Excluded from Similarity Report

- Crossref database
- Bibliographic material
- Small Matches (Less then 10 words)
- Manually excluded text blocks
- Crossref Posted Content database
- Cited material
- Manually excluded sources

EXCLUDED SOURCES

repository.lppm.unila.ac.id 94%

Internet

EXCLUDED TEXT BLOCKS

dkk. / Prosiding SNTTM XVIII, 9-10 Oktober 2019

Universitas Gunadarma on 2020-07-27

The tensile strength of natural rubber coagulated with mengkudufruit (Morinda Cit...

ojs.serambimekkah.ac.id

Teknik Mesin, Universitas Lampung, Jl. Sumantri

jss.lppm.unila.ac.id

Ucapan Terima KasihUcapan terima kasih kepada Kemenristek-Dikti

123dok.com