

Pengaruh Surfaktan terhadap Karakteristik dan Aplikasi Polivinil Asetat sebagai Perekat

Yeti Widyawati^{1*}, Fajar Rahmonday², Angga Wardani Saputra², Abeth Novria Sonjaya³, Sri Wiji Lestari⁴

¹ Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya, Indonesia

² Mahasiswa Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya, Indonesia

³ Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya, Indonesia

⁴ Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya, Indonesia

*) Corresponding author: widya.w21@gmail.com

Abstract

The successful implementation of methanolic polyvinyl acetate (PVAc) has been demonstrated through the utilization of vinyl acetate monomer and a range of surfactants, including Disponil FES 27 IS, Disponil A 1080, Disponil AES 72, and Disponil A 3065. The present study was conducted by means of an emulsion polymerization process that utilized a glass reactor that had been specially designed for the polymerization reaction. Subsequently, the synthesis results were characterized through the implementation of adhesion tests, which demonstrated the impact of surfactants on adhesion strength. It was observed that the utilization of Disponil A 1080 surfactant yielded optimal outcomes. The results of the latex viscosity test indicated that the optimal outcome was achieved through the utilization of Disponil A 3065 surfactant. A comprehensive analysis of water resistance revealed that the optimal outcomes were achieved through the utilization of surfactant Disponil A 1080, which exhibited the lowest thermal coefficient value of 26°C. The synthesized samples were also evaluated for mechanical properties using a tensile strength test instrument. The results demonstrated that the high elastic modulus elongation value was achieved through the incorporation of Disponil A 1080 surfactant.

Abstrak

Sintesis Poly Vinyl Asetat (PVAc) berbasis metanol telah berhasil dilakukan dengan menggunakan monomer vinyl asetat dan variasi beberapa surfaktan yaitu Disponil FES 27 IS; Disponil A 1080; Disponil AES 72; Disponil A 3065. Penelitian ini dilakukan dengan proses polimerisasi emulsi dengan menggunakan reaktor kaca yang didesain khusus untuk reaksi polimerisasi. Hasil sintesis kemudian dikarakterisasi dengan dilakukan uji daya rekat yang menunjukkan bahwa ada pengaruh surfaktan pada kekuatan daya rekatnya dimana hasil terbaik ditunjukkan pada penggunaan surfaktan Disponil A 1080. Berdasarkan pengujian viskositas lateks, hasil terbaik ditunjukkan dari penggunaan surfaktan Disponil A 3065. Dari analisis ketahanan terhadap air (*water resistance*) menunjukkan bahwa hasil terbaik didapatkan dari penggunaan surfaktan Disponil A 1080 dengan nilai koefisien termal terendah pada suhu 26°C. Sampel hasil sintesis juga diuji sifat mekaniknya dengan menggunakan instrumen Uji Tarik *tensile-strength* yang menunjukkan nilai perpanjangan modulus elastisitas tinggi dihasilkan oleh penggunaan surfaktan Disponil A 1080

Keywords: , Jenis surfaktan, Monomer Vinyl Asetat, Polimerisasi emulsi,

PENDAHULUAN

Produksi perekat telah banyak berkembang dalam dunia perindustrian Indonesia. Salah satu bahan perekat yang populer adalah polivinil asetat *water-based* biasanya digunakan sebagai perekat kayu dalam industri perkerajinan mulai dari furniture, mebel, industri kayu lapis dan lain-lain. Perekat poly vinyl asetat (PVAc) merupakan suatu polimer termoplastik yang telah dikenal secara luas sebagai suatu bahan baku dalam industri perekat, banyak digunakan dalam industri perkerajinan karena dianggap sangat mudah penggunaannya, memberi keteguhan rekat tinggi pada kelembaban suhu normal, namun akan menjadi lunak bila terkena panas dan tinggi sambungan akan meregang pada tegangan tinggi [1]. Perekat ini tidak berbahaya bagi manusia, daya rekat kuat dan tahan lama pada kayu dan produk turunan kayu lainnya sebagai bahan pengikat emulsi interior atau pun eksterior. Penggunaan khusus polyvinyl asetat dipakai pada pembuatan kayu lapis dan papan blok, karena perekat ini mampu meningkatkan kekuatan rekat secara ekstrim dan cepat [2].

PVAc baik yang dimodifikasi ataupun tidak, dalam bentuk larutan atau emulsi, sebagai homopolimer ataupun kopolimer, menunjukkan suatu keanekaragaman yang membuat perekat ini cocok sebagai pengikat berbagai bahan khususnya produk kayu dan turunannya. Dilaporkan bahwa pada tahun 1977 di seluruh dunia telah memproduksi sebanyak dua juta ton, dalam bentuk emulsi disebut dengan perekat dingin (*cold glue*) yang menggantikan posisi perekat yang berasal dari binatang. Dalam kegiatan pertukangan dikenal sebagai perekat putih (*white glue*).

Vinil asetat (VAc) pertama kali dikenal di Jerman dengan nomor hak paten 271.381 atas nama Dr. F. Klate dari Grisheim-Electron Chemical Works pada bulan Juni 1912. VAc merupakan bahan tak berwarna, cair, berbau dan mudah terbakar, viskositas 0,4 cP dengan suhu 200°C, larut dalam air sekitar 2% pada suhu 250°C, titik didih 72,70°C [3]. Bahan ini merupakan titik awal produksi PVAc. Polimerisasi VAc menjadi PVAc diperkenalkan selama periode 1915-1925, dan pada tahun 1930 telah diproduksi secara komersial. Saat ini telah banyak industri besar dan distributor yang memasarkan bahan ini dalam bentuk padat atau larutan untuk berbagai penggunaan dalam industri cat, perekat, pelindung dalam tekstil, ukuran kertas, sampai pada bahan tambahan untuk konstruksi. Penampilan produk ini pun sudah sangat beragam, dari tingkat warna, kekerasan, kerapuhan, plastisitas, sensitivitas terhadap tekanan dan viskositasnya.

Pengaruh konsentrasi surfaktan nonylphenol terhadap viskositas NP merupakan salah satu surfaktan nonionik. Viskositas polimer akan meningkat dengan penambahan konsentrasi cairan polimer dan penambahan surfaktan non-ionik rantai panjang [4]–[7]. Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis sulfaktan pada sintesis PVAc terhadap daya rekat. Hasil sintesis kemudian dianalisis karakteristiknya dengan di lakukan uji daya rekat, pengujian viskositas, analisis ketahanan terhadap air (*water resistance*), dan uji daya tarik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah dengan variasi jenis surfaktan mempengaruhi analisis karakteristik di atas.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan adalah dengan metode polimerisasi emulsi dengan menggunakan reaktor mini skala lab berbahan baja yang didesain khusus untuk reaksi polimerisasi. Bahan yang diperlukan dalam percobaan ini adalah polyvinyl alkohol, monomer vinyl asetat, pelarut metanol teknis, air demineral, surfaktan Disponil FES 27 IS; Disponil A 1080; Disponil AES 72; Disponil AFX 3070, sodium bikarbonat serta inisiator $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (amonium persulfat).

Proses polimerisasi dilakukan pada suatu reaktor yang terbuat dari baja berbentuk tabung, dengan penutup kaca berleher lima yang nanti akan dihubungkan dengan pengaduk besi yang digerakkan dengan alat *mechanical stirrer*, kondensor refluks dan 2 buah *syringe* yang dihubungkan dengan selang. Peralatan tersebut di atur sedemikian rupa dengan sebuah *electric waterbath*,

pendingin kondensor refluks, serta gas nitrogen yang telah diberi selang untuk mengalirkannya ke dalam reaktor.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat reaktor skala laboratorium yang terdiri dari bejana baja dengan kapasitas 1 kg yang didesain khusus untuk reaksi polimerisasi, waterbath, *mechanical stirrer*, dua buah *syringe*, pengaduk besi, dan beberapa alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium seperti gelas beker, gelas ukur, pipet tetes, pipet volume, serta beberapa instrumen yang digunakan untuk analisis karakterisasi yaitu alat bonding tester Tensil Strange GOTECH AI-7000M, viskosimeter rotasional, alat bending strange sistem hidrolik, dan alat ukur panjang.

Sintesis polivinyl asetat dalam penelitian ini dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan sesuai komposisi resep polimerisasi emulsi. Proses polimerisasi dimulai dengan melarutkan protektif koloid polivinyl alkohol dalam kombinasi pelarut metanol:air dengan rasio 1:3 pada reaktor baja dan diaduk dengan kecepatan 750 rpm. Kombinasi pelarut metanol:air sebelumnya dialiri dengan gas nitrogen selama 2 menit. Larutan kemudian dipanaskan hingga mencapai temperatur 90°C [8]. Larutan buffer sodium bikarbonat, larutan inisiator $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (amonium persulfat), dan surfaktan dimasukkan ke dalam reaktor [9]. 10% monomer vinyl asetat (yang telah ditambahkan surfaktan) dan 2/3 bagian larutan inisiator $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (amonium persulfat) pada *syringe* diteteskan perlahan melalui selang yang memiliki pengaturan kecepatan.

Campuran tersebut terus diaduk dengan kecepatan konstan 750 rpm selama 1 jam hingga terbentuk busa. Setelah busa menurun dan reaksi mereda, sisa larutan $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ (amonium persulfat) dan monomer vinyl asetat pada *syringe* dialirkan tetes demi tetes dengan perbandingan tetesan 1:8 hingga kedua bahan tersebut habis secara bersamaan. Reaksi kemudian ditunggu selama 4 jam 29 sambil terus diaduk hingga terbentuk lateks. Setelah terbentuk lateks, reaktor didinginkan dan saat mendekati temperatur ruang, dibuthyl phtalat ditambahkan sebagai plasticizer dan anti mikrobial untuk mencegah tumbuhnya jamur pada lateks [8]. Analisis viskositas dari sampel lateks polivinyl asetat dilakukan dengan alat viskosimeter rotasional. Sampel diambil sebanyak 250 mL dan dilakukan pengukuran pada temperatur 30°C.

Uji tarik dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik dari lateks polivinyl asetat [10]. Uji tarik ini dilakukan dengan mencetak sampel yang telah dikeringkan dalam bentuk lembaran sesuai standar ASTM 638 dan SNI 9268:2024 [11] untuk pengujian tensile, kemudian lembaran tersebut dijepit kedua ujungnya pada alat uji dan dilakukan pengujian tarik dengan diberi beban sebesar 100 N dan ditarik dengan kecepatan tarikan 100 mm/menit. Uji ini menghasilkan data berupa besarnya kuat tarik dari sampel serta perpanjangan sampel sebelum putus, sehingga nantinya diperoleh nilai regangan serta modulus elastisitas dari lembaran lateks polivinyl asetat.

Uji daya rekat dilakukan untuk mengetahui kekuatan daya rekat pada sampel. Analisis ini dilakukan dengan mengaplikasikan sampel pada kayu meranti dengan tipe pengaplikasian finger joint dengan panjang kayu setelah direkatkan 340 mm, dengan tebal 23 mm, dan lebar 27 mm. Lalu tempatkan kayu dengan letak sambungan tepat di tengah tekanan yang akan diberikan. Kemudian amati berapa besar tekanan yang di berikan hingga sambungan patah atau mengalami kerusakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan sintesis PVAc (polivinyl asetat) berbasis pelarut metanol. Sintesis PVAc ini merupakan polimerisasi emulsi dengan metode semi batch, dilakukan seeding polymerization di awal dengan memasukkan 10% monomer, surfaktan, pelarut dan inisiator, sedangkan sisanya ditambahkan tetes demi tetes secara kontinu [8]. Metanol digunakan sebagai pelarut karena secara termodinamika, pelarut organik alifatik yang baik untuk polivinyl asetat adalah metanol, aseton, dan kloroform, sedangkan yang paling mudah didapatkan adalah metanol

[12]. Produk yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi menggunakan alat bending strength hidrolik sistem, Viskosimeter rotasional, dan dilakukan uji tarik menggunakan *Tensile Shear Strength*.

Sintesis Polivinyl Asetat

Proses polimerisasi dalam penelitian ini dilakukan dengan metode semibatch, yaitu dilakukan seeding polimerisasi di awal. Proses polimerisasi dimulai dengan memasukkan kombinasi pelarut metanol:air dengan perbandingan 1:3. Air ditambahkan sebagai campuran metanol karena polivinyl alkohol yang akan digunakan sebagai protective koloid dalam penelitian ini bersifat larut dalam air. Pelarut kemudian dialiri dengan gas nitrogen selama 2 menit untuk menghilangkan kandungan oksigen terlarut, karena menurut Chern (2006), kandungan oksigen dalam sistem polimerisasi dapat memperlambat laju reaksi polimerisasi [9].



Gambar 1. Proses melarutkan polivinyl alkohol dalam pelarut

Seeding polimerisasi dilakukan dengan melarutkan polivinyl alkohol dalam pelarut (Gambar 1), kemudian ditambahkan buffer sodium bikarbonat, inisiator, 10% monomer dan surfaktan. Polivinyl alkohol digunakan sebagai protective koloid untuk mencegah terjadinya aglomerasi saat polimerisasi [8] dan sebagai stabilisator reaksi polimerisasi emulsi [9]. Buffer digunakan dalam penelitian ini untuk mengendalikan laju dekomposisi inisiator, karena dalam penggunaan inisiator persulfat tingkat dekomposisinya dipercepat oleh kondisi asam, tetapi dengan penambahan buffer, laju dekomposisi dapat dikendalikan [8]. Jumlah monomer yang ditambahkan saat seeding polimerisasi hanya 10% dari jumlah total monomer dengan tujuan untuk mendapatkan inisiasi yang lebih maksimal dan laju pertumbuhan partikel lateks dapat dikendalikan. Peran surfaktan dalam penelitian ini adalah sebagai stabilisator reaksi dan mengendalikan ukuran partikel lateks yang terbentuk.

Polimerisasi ditandai dengan munculnya busa yang perlahan naik saat monomer dan inisiator ditambahkan (Gambar 2a). Membuktikan bahwa inisiator berhasil menginisiasi monomer. Mekanisme reaksi yang terjadi dijelaskan pada Gambar 3. Reaksi ini bersifat eksotermis karena polimerisasi emulsi ini merupakan reaksi polimerisasi radikal bebas [8]. Reaksi kemudian mereda setelah lebih kurang 1 jam yang ditandai dengan turunnya busa. Saat reaksi mereda, sisa inisiator amonium persulfat dan monomer ditambahkan tetes demi tetes dengan perbandingan kecepatan tetesan 1:8 dengan tujuan agar reaksi polimerisasi berjalan sempurna, karena amonium persulfat menginisiasi monomer secara sedikit demi sedikit.

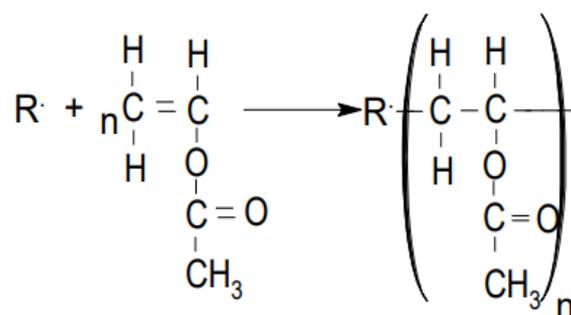


(a)

(b)

Gambar 2. Reaksi polimerisasi yang ditandai adanya busa (a) Lateks PVAc dengan pelarut metanol:air = 1:3 (b)

Proses pengadukan masih terus dilanjutkan meskipun monomer dan inisiator dalam syringe telah habis. Reaksi polimerisasi dianggap selesai saat tidak terdapat busa pada lateks, yang menunjukkan bahwa semua monomer telah mengalami polimerisasi. Temperatur waterbath kemudian diturunkan hingga temperatur ruang. Saat temperatur lateks sekitar 50°C, ditambahkan plasticizer untuk menambah keelastisan produk dan juga anti mikrobial untuk mencegah tumbuhnya jamur dalam produk [9]. Produk lateks polivinyl asetat yang terbentuk berupa cairan kental berwarna putih (Gambar 2b).



Gambar 3. Mekanisme reaksi polimerisasi polivinyl asetat

Analisis Viskositas

Lateks polivinyl asetat dianalisis dengan alat viskosimeter rotasional dan didapatkan data viskositas dari masing-masing lateks yang ditunjukkan pada Tabel 1. Data tersebut menunjukkan bahwa sampel lateks polivinyl asetat dengan pelarut metanol:air 1:3 memiliki nilai viskositas tertinggi pada penggunaan surfaktan Disponil A 1080 yaitu sebesar 5000 cPs. Nilai viskositas tersebut mendekati nilai viskositas dari PVAc solvent-based yang didapatkan dari perusahaan KLI yaitu sebesar 4500 cPs. Nilai viskositas yang besar menunjukkan berat molekul yang besar. Hal ini dikarenakan semakin panjang rantai polimer yang terbentuk maka nilai viskositasnya juga semakin besar.

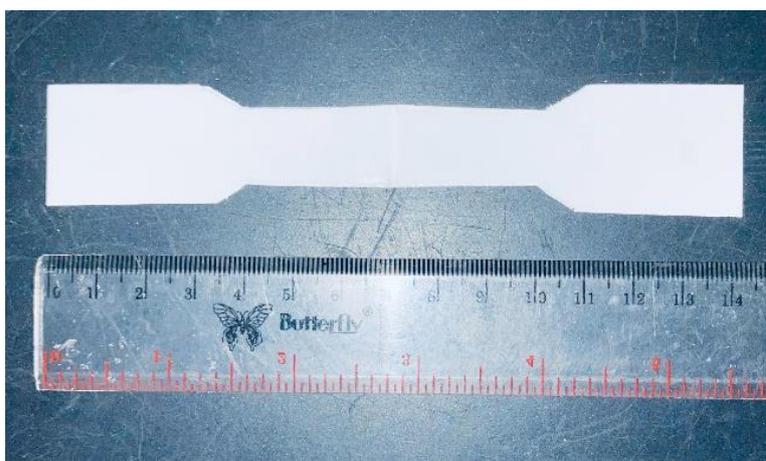
Tabel 1. Data viskositas lateks PVAc dengan variasi jenis surfaktan

Sampel	Viskositas (cPs)
PVAc Disponil A 1080	5000
PVAc Disponil FES 27 IS	3000
PVAc Disponil AES 72	3000
PVAc Disponil A 3065	4000
PVAc solvent-base	4500
PVAc water-base	3000

Perbedaan viskositas dari beberapa jenis surfaktan diperkirakan karena surfaktan membentuk susunan rantai yang berbeda pada lateks polivinyl asetat. Susunan rantai tersebut yang mengakibatkan viskositasnya bervariasi. Viskositas juga dapat digunakan untuk menentukan berat molekul dari lateks polyvinyl asetat, tetapi pada penelitian ini tidak dibahas karena penelitian ini lebih fokus terhadap sifat fisik polivinyl asetat untuk aplikasi perekat kayu dengan kayu pada peralatan furniture.

Uji Tarik

Lateks polivinyl asetat hasil sintesis dikarakterisasi lebih lanjut untuk mengetahui sifat mekaniknya menggunakan uji *stress-strain*. Uji ini menghasilkan data berupa kuat tarik dan perpanjangan sampel sebelum putus. Sampel dicetak seperti Gambar 4 sebelum dilakukan pengujian kuat tarik seperti Gambar 5.



Gambar 4. Bentuk sampel lateks polivinyl asetat untuk pengujian kuat Tarik

Sifat mekanik dari suatu material biasa dinilai dari modulus elastisitasnya. Nilai modulus elastisitas berbanding terbalik dengan nilai strain karena modulus elastisitas merupakan ukuran ketahanan suatu material terhadap tegangan tarik. Semakin tinggi nilai modulus elastisitas maka semakin elastis suatu material.

Perbedaan nilai kuat putus dan perpanjangan pada Tabel 2 serta perbedaan nilai *strain*, *stress* dan modulus elastisitas pada Tabel 3 membuktikan bahwa surfaktan memiliki pengaruh terhadap sifat mekanik dari lateks polivinyl asetat. Hal ini dikarenakan surfaktan memiliki komposisi kimia yang berbeda sehingga menyebabkan perbedaan ukuran atau dimensi lateks dan kuat ikat lateks yang terbentuk. Semakin besar dimensi dan kuat ikat lateks, semakin besar perpanjangannya sehingga modulus elastisitasnya akan semakin besar juga.



Gambar 5. Pengujian kuat tarik sampel polivinyl asetat

Dari data sifat mekanik pada Tabel 3, modulus elastisitas tertinggi pada sampel lateks polivinyl asetat [13] metanol:air didapatkan pada penggunaan surfaktan Disponil AES 72 yaitu sebesar 14,05 MPa, tetapi menurut Tabel 3, penggunaan Disponil AES 72 memiliki nilai perpanjangan yang terendah. Sehingga penggunaan surfaktan terbaik didapatkan dari Disponil A 1080 karena memiliki nilai perpanjangan yang paling tinggi serta memiliki selisih sedikit dari nilai modulus elastisitas surfaktan Disponil AES 72.

Tabel 2. Hasil pengujian kuat tarik lateks PVAc

Sampel Lateks PVAc	Kuat Putus (N)	Perpanjangan (mm)
Disponil A 1080	19,90	352,73
Disponil FES 27 IS	36,95	337,64
Disponil AES 72	17,10	317,16
Disponil A 3065	35,30	331,31
PVAc solvent-base	7,00	156,79

Penggunaan lateks polivinyl asetat berpelarut metanol:air ini dapat digunakan sebagai perekat kayu pada industri furniture karena nilai perpanjangan dan modulus elastisitasnya lebih besar dari nilai perpanjangan dan modulus elastisitas dari sampel PVAc *solvent-based* yang kami dapatkan dari perusahaan Konishi Lemindo Indonesia. Sampel yang didapatkan dari perusahaan tersebut digunakan sebagai pembanding karena sampel tersebut diimpor dari perusahaan di jepang dan telah diperjualbelikan sehingga dianggap telah diterima kualitasnya oleh konsumen.

Tabel 3. Data sifat mekanik lateks PVAc metanol:air = 1:3

Sampel Lateks PVAc	<i>Tensile StrangStress</i> (MPa)	Strain (mm)	Modulus Elastisitas (MPa)
PVAc Disponil A 1080	28,80	2,07	13,93
PVAc Disponil FES 27 IS	21,40	1,94	11,05
PVAc Disponil AES 72	24,70	1,76	14,05
PVAc Disponil A 3065	20,50	1,88	10,90
PVAc solvent-base	4,10	0,36	11,28

Uji Daya Rekat

Lateks Polivynil Asetat hasil sistesis dikarakterisasi lebih lanjut untuk mengetahui kuat daya rekatnya dengan menggunakan alat bending strange hidrolik sistem. Uji ini menghasilkan data berupa nilai besar tekanan yang diberikan sehingga sampel mengalami *failure*.

Tabel 4. Uji Daya Rekat

Sampel Lateks	<i>B</i> (mm)	<i>H</i> (mm)	<i>P</i> Indikator (N/mm ²)	<i>l</i> (mm)	<i>Pb</i> (N)	<i>Bending Strength</i> (N/mm ²)	<i>Failure</i> (%)	<i>spesifik gravity</i> (g/cm ³)
PVAc DisponilA 1080	27	23	6,00	250	2943,75	77,29	100	0,49
PVAc DisponilFES 27 IS	27	23	3,50	250	1717,19	45,08	100	0,51
PVAc DisponilAES 72	27	23	4,00	250	1962,50	51,53	100	0,49
PVAc DisponilA 3065	27	23	5,50	250	2698,44	70,82	100	0,55
PVAc solvent-base	27	23	3,20	250	1570,00	41,22	100	0,52

Dari data tabel tekanan paling besar didapatkan pada penggunaan surfaktan Disponil A 1080 yaitu sebesar 6 N/mm² sehingga menghasilkan nilai bending strength sebesar 77,29 N/mm², kemudian pada sampel produk PVAc solvent base milik Perusahaan KLI didapatkan tekanan sebesar 3,2 N/mm² sehingga menghasilkan nilai bending strenght sebesar 41,22 N/mm². Maka pada uji daya rekat ini hasil terbaik didapatkan pada penggunaan sampel surfaktan Disponil A 1080, sesuai dengan standar yang telah di ditetapkan oleh PT KLI dimana untuk pengujian daya rekat pada jenis kayu keras (*high density*) kayu jati harus memiliki nilai *bending strenght* sebesar $\geq 40,5$ N/mm² [14]. Pada pengujian ini membuktikan bahwa penggunaan jenis surfaktan yang berbeda berpengaruh terhadap daya rekat pada kayu.

Uji Ketahan Air (*Waterproofing*)

Uji *waterproofing* ini dilakukan untuk mengetahui ketahanan sampel terhadap air [15]. Analisis ini dilakukan dengan mengaplikasikan sampel pada kayu jati lalu direndam dalam air bersuhu ruangan selama 3 jam, kemudian di keringkan dalam oven dengan suhu 37–43 °C hingga berat sampel 100–110% dari berat awal, lalu ukur panjang delaminasi garis lem pada sambungan. Uji ini menghasilkan data berupa nilai rasio delaminasi (%).

Tabel 5. Uji Ketahan Air (*Waterproofing*)

Sampel Lateks PVAc	Rasio Delaminasi (%)	<i>Weight Sample</i> <i>before</i>	<i>Weight Sample</i> <i>after</i>
VAc Disponil A 1080	0,0	121,6	124,5
PVAc Disponil FES 27 IS	2,7	108,7	111,5
PVAc Disponil AES 72	8,3	110,3	112,5
PVAc Disponil A 3065	4,3	118,2	123,4
PVAc <i>solvent-based</i>	5,5	122,1	123,7

Sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh PT KLI dimana nilai ratio delaminasi harus $\leq 10\%$, maka pada uji *waterproofing* ini hasil terbaik diperoleh pada penggunaan sampel Disponil A 1080 dimana nilai rasio delaminasinya didapat sebesar 0% atau dapat dikatakan tidak terjadi delaminasi pada pengaplikasian produk ke kayu. Maka dapat disimpulkan pada pengujian *waterproofing* ini variasi jenis surfaktan berpengaruh terhadap daya tahan produk terhadap air.

KESIMPULAN

PVAc berbasis metanol berhasil disintesis dengan menggunakan monomer vinyl asetat melalui polimerisasi emulsi dengan variasi beberapa jenis surfaktan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa jenis surfaktan berpengaruh terhadap nilai viskositas, hal ini dibuktikan dengan hasil penggetesan yang dilakukan menggunakan viskometer rotasional, dimana viskositas tertinggi didapat pada penggunaan Disponil A 3065. Berdasarkan pengujian *tensile-strength*, hasil terbaik didapatkan dari penggunaan surfaktan Disponil A 1080 dengan nilai perpanjangan dan modulus elastisitas yang paling tinggi. Kemudian berdasarkan pengujian daya rekat hasil terbaik diperoleh dari penggunaan Disponil A 1080 dengan nilai bending strength tertinggi. Lalu kemudian berdasarkan pengujian waterproffing hasil terbaik juga di peroleh pada penggunaan Disponil A 1080 dengan nilai ratio delaminasi terendah.

Berdasarkan sifat kimia, penggunaan jenis surfaktan yang baik diperoleh dari surfaktan Disponil A 1080 dan Disponil A 3065 karena nilai viskositasnya mendekati nilai viskositas sampel PVAc *solvent-based* yang didapatkan dari perusahaan KLI. Berdasarkan sifat Fisik, Jenis surfaktan yang paling tepat untuk polimerisasi polivinyl asetat metanol:air 1:3 dalam penelitian ini adalah Disponil A 1080, karena dari hasil pengujian yang dilakukan Disponil A 1080 memiliki nilai daya rekat yang tinggi, kemudian memiliki nilai modulus elastisitas yang mendekati sampel PVAc *solvent-based* yang didapatkan dari perusahaan KLI dan memiliki ke tahanan terhadap air yang baik, sehingga tepat untuk diaplikasikan sebagai perekat kayu pada industri furniture dan konstruksi.

Produk lateks polivinyl asetat metanol:air (1:3) dengan jenis surfaktan Disponil A 1080 dapat diaplikasikan sebagai perekat kayu pada industri furniture dan konstruksi karena memiliki nilai daya rekat yang tinggi, kemudian memiliki nilai modulus elastisitas yang mendekati sampel PVAc *solvent-based* yang didapatkan dari perusahaan KLI dan memiliki ke tahanan terhadap air yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. W. Rahmadhani, D. Wahyuni, and A. Asri, "Karakteristik Daya Serap Bunyi Komposit Akustik Berbahan Pelepah Pisang (*Musa paradisiaca*) Berdasarkan Variasi Komposisi," *Newton-Maxwell J. Phys.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2025.
- [2] L. Hanif and Rozalina, "Perekat Polyvinyl Acetate (PVAc)," *J. Akar*, vol. 9, no. 1, pp. 50–60, 2020, doi: 10.36985/jar.v9i1.193.
- [3] Y. Sampora, "Preparasi dan Karakterisasi Vinil Asetat dan Asam Akrilat-Cu Sebagai Biosida untuk Antifouling," *J. Sains Mater. Indones.*, no. April 2012, pp. 201–207, 2015.
- [4] R. P. Sihombing, D. N. Fathiyyah, N. L. Kumara, and A. Ngatin, "Kajian Pustaka Karakterisasi Perekat Polivinil Asetat Berbasis Air dengan Variabel Surfaktan," *KOVALEN J. Ris. Kim.*, vol. 7, no. 1, pp. 23–29, 2021, doi: 10.22487/kovalen.2021.v7.i1.15448.
- [5] Ayfer Sarac and Huseyin Yildirim, "Semi-continuous emulsion copolymerization of vinyl acetate and butyl acrylate using a new protective colloid. Part 1. Effect of different emulsifier," *Polym. Adv. Technol.*, vol. 17, no. November 2006, pp. 855–859, 2008, doi: 10.1002/pat.834.
- [6] H. Berber, Y. Tamer, and H. Yildirim, "The effects of feeding ratio on final properties of vinyl acetate-based latexes via semi-continuous emulsion copolymerization," *Colloid Polym. Sci.*, vol. 296, no. 1, pp. 211–221, 2018, doi: 10.1007/s00396-017-4241-3.
- [7] R. P. Sihombing, R. Sudarman, and A. Ngatin, "Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Non-Ionik Terhadap Viskositas Perekat Polivinil Asetat Berbasis Air," *KOVALEN J. Ris. Kim.*, vol. 6, no. 3, pp. 165–170, 2020, doi: 10.22487/kovalen.2020.v6.i3.15278.

- [8] H. Lange, “Emulsion polymerization of vinyl acetate with renewable raw materials as protective colloids,” *Akzonobel*, p. 40, 2011.
- [9] C. S. Chern, “Emulsion polymerization mechanisms and kinetics,” *Prog. Polym. Sci.*, vol. 31, no. 5, pp. 443–486, 2006, doi: 10.1016/j.progpolymsci.2006.02.001.
- [10] M. Izzuddin, “Effect of Montmorillonite Addition on the Thermal Resistance Properties of Polyvinyl Acetate,” 2016.
- [11] RSN13 9268:2024, “Standard test method for tensile properties of plastics.” 2024.
- [12] J. Y. Olayemi and A. A. Adeyeye, “Some properties of polyvinyl acetate films cast from methanol, acetone and chloroform as solvent,” *Polym. Test.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–35, 1982, doi: 10.1016/0142-9418(82)90010-1.
- [13] S. Setiawati, B. Sitorus, and M. Malino, “Sintesis dan karakterisasi komposit karet alam – selulosa dari tandan kosong kelapa sawit dengan variasi massa selulosa,” *Jkk*, vol. 4, no. 3, pp. 65–72, 2015.
- [14] V. Machfud and N. S. Drastiawati, “Pengaruh Variasi Fraksi Volume Dan Jenis Corepada Komposit Sandwich Hybridserat Fiber Glassterhadap Kekuatan Bending Dan Impak,” *J. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 1, pp. 27–34, 2022.
- [15] N. Nurmadina, A. Wijayanto, W. Widiyanto, A. R. Nugroho, and A. A. Purwanto, “Pengaruh Jenis Finir Dan Jumlah Perekat Pada Pelapisan Muka Plywood,” *J. Silva Trop.*, vol. 6, no. 2, pp. 106–111, 2023, doi: 10.22437/jsilvtrop.v6i2.23788.