

Sintesis dan karakterisasi pembuatan cat anti jamur berbahan dasar ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai aditif

Synthesis and characterization of anti-fungal paint production based on bintaro (*Cerbera manghas*) seed extract as additive

Astrid Nindia Putri¹, Delovita Ginting^{1,*}, Romi Fadli Syaputra¹ dan Fitra Perdana²

Received 05 September 2022
Accepted 03 December 2022
Published January 2023

¹Program Studi Fisika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Riau, Jalan. Tuanku Tambusai, Kota Pekanbaru, Pekanbaru 28291, Indonesia

²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Riau, Jalan. Tuanku Tambusai, Kota Pekanbaru, Pekanbaru 28291, Indonesia

Abstrak. Penelitian ini melaporkan sintesis alkaloid dari biji bintaro (*Cerbera manghas*). Serbuk biji bintaro yang dihasilkan dari sintesis ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*) dikarakterisasi menggunakan Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR) dan uji fitokimia. Spektrum FTIR hasil pengujian dari sintesis ekstrak biji bintaro menunjukkan puncak kuat pada 3239, 3338, dan 3293 cm^{-1} dan sudah menunjukkan hasil alkaloid. Hasil pengujian fitokimia juga telah menunjukkan terdapat senyawa alkaloid. Sintesis alkaloid yang telah diperoleh dijadikan zat aditif pada pembuatan cat. Pada penelitian ini telah berhasil dibuat cat yang berbahan dasar cat komersil untuk aplikasi kayu dengan penambahan zat aditif yaitu serbuk biji bintaro (*Cerbera manghas*). Pembuatan cat diperoleh dengan menggabungkan cat komersil dengan serbuk biji bintaro dengan perbandingan fraksi massa yaitu 100:0, 95:5, 90:10, 85:15. Cat pada penelitian ini diuji karakterisasinya antara lain adalah uji daya rekat, uji densitas, dan uji viskositas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji daya rekat terbaik dengan fraksi massa cat: serbuk biji bintaro sebanyak 95:5 masuk dalam klasifikasi 5B dengan area terkelupas sebanyak 0,6%, pada uji densitas dan viskositas nilai yang tertinggi terdapat pada fraksi massa 100:0, nilai viskositas dan densitas masih memenuhi kategori cat kayu yaitu standar SNI 8406.6:2017 densitas cat minimal 1,2 g/m^3 dan standar viskositas cat minimal 11,5 poise.

Abstract. This study reports on the synthesis of alkaloids from the seeds of bintaro (*Cerbera mangos*). Bintaro seed powder produced from the synthesis of bintaro seed extract (*Cerbera mangos*) was characterized using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and phytochemical tests. The FTIR spectrum of the test results from the synthesis of bintaro seed extract showed strong peaks at 3239, 3338, and 3293 cm^{-1} and already showed alkaloid results. Phytochemical test results have also shown that there are alkaloid compounds. The synthesis of alkaloids that have been obtained is used as an additive in the manufacture of paint. In this study, commercial paint-based paints for wood applications have been successfully made with the addition of additives, namely bintaro seed powder (*Cerbera mangos*). The manufacture of paint is obtained by combining commercial paint with bintaro seed powder with a mass fraction ratio of 100:0, 95:5, 90:10, 85:15. The paint in this study was tested for its characterization, including the adhesion test, density test, and viscosity test. The results showed that the best adhesion test with the mass fraction of paint: bintaro seed powder as much as 95:5 included in the 5B classification with a peeling area of 0.6%, in the density and viscosity test the highest value was found in the mass fraction of 100:0, the value the viscosity and density still meet the wood paint category, namely the standard SNI 8406.6:2017 paint density of at least 1.2 g/m^3 and the minimum paint viscosity standard of 11.5 poise.

Keywords: Bintaro seeds, paint, phytochemical test, FTIR, viscosity,

Pendahuluan

Kayu adalah bahan konstruksi bangunan yang sangat berpengaruh pada suhu dan kelembaban lingkungan, hal tersebut mengakibatkan kondisi kayu terpapar jamur. Kayu yang terpapar jamur menyebabkan penurunan pada ketahanan kayu, perubahan warna pada kayu yang disebabkan oleh aktivitas benang-benang hifa jamur yang warnanya relatif gelap, sehingga dapat memperpendek umur pakai kayu. Akibat serangan jamur, kualitas kayu

menurun (Kusumaningsih, 2021). Cara yang mudah untuk mengatasi masalah ini adalah dilakukan pelapisan atau pengecatan pada kayu. Zat aditif, misalnya zat alkaloid, dapat ditambahkan ke dalam cat untuk menghasilkan cat yang memiliki fungsi anti jamur (Rizal *et al.*, 2015).

Biji bintaro belum dimanfaatkan secara maksimal, bahkan dan tumbuh liar di pinggir-pinggir jalan. Biji bintaro diketahui mengandung banyak senyawa metabolit

beracun seperti triterpenoid, steroid, saponin, dan alkaloid yang dapat digunakan sebagai alternatif pembasmi jamur. Senyawa alkaloid yang terdapat di dalam ekstrak biji bintaro bersifat racun bagi jamur. Ekstrak biji bintaro memberikan efek kuat dalam membunuh jamur dan dapat mematikan 83,33% dan 56,67% jamur (Rizal *et al.*, 2015).

Penelitian Mudia *et al.*, (2020) memanfaatkan biji bintaro untuk ekstraksi minyak biodiesel dengan cara press hidrolik manual. Efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai larvasida pada larva *Aedes aegypti* instar III telah teruji efektif (Wulandari *et al.*, 2018). Namun, penelitian sebelumnya belum memanfaatkan biji bintaro sebagai bahan aditif cat yang ramah lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai sintesis ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai bahan aditif cat anti jamur, untuk dapat mengetahui seberapa kekuatan dan ketahanan pada pelapisan atau pengecatan kayu. Pembuatan cat pada penelitian ini diperoleh dari cat komersil dengan campuran sintesis alkaloid dari biji bintaro.

Metodologi

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, timbangan, blender, pemanas (*hotplate*), gelas ukur, batang pengaduk, kertas saring, kuas, baskom, parang, botol sampel, sarung tangan, selotip, *viscometer Oswald*, kayu, *aluminium foil*, pH meter, *magnetic stirrer*, sentrifugator, corong pisah, ayakan 100 *mesh* dan tisu. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak biji bintaro, cat air putih komersil merek Harco, *aquades*, HCL 2%, n-hexana, asam klorida (HCL) 2N 2%, Amonium hidroksida (NH_4OH) 1 N 35%, kloroform, etil asetat, metanol.

Preparasi Ekstrak Biji Bintaro

Biji buah bintaro yang sudah terkumpul dilakukan pemisahan antara buah dan biji menggunakan *cutter*. Biji bintaro dipotong kecil supaya mudah dalam melakukan penggilingan. Biji buah bintaro dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan getahnya. Biji buah bintaro dikeringkan dibawah sinar matahari selama ± 7 hari sampai diperoleh sampel kering. Biji bintaro yang sudah kering dihaluskan menggunakan mesin blender dan diayak dengan kehalusan 100 *mesh*, sehingga dihasilkan serbuk yang siap digunakan untuk pembuatan ekstrak (Rahmayani *et al.*, 2019).

Penelitian ini menggunakan metode maserasi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan pada material uji serbuk biji bintaro yang telah direndam dengan *aquades* selama 24 jam, kemudian dipanaskan (*hotplate*) dengan suhu 60°C lalu disaring menggunakan kertas saring *Whatman* nomor 1 dan disentrifugasi selama 20 menit. Ekstrak yang didapat dikumpulkan tanpa pemurnian lebih lanjut. Hasil ekstrak biji bintaro dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*)

Sintesis Ekstrak Biji Bintaro

Ekstrak biji bintaro ditambahkan 25 mL HCL 2% dan 25 mL n-hexana, kemudian diekstraksi dalam corong pisah 500 mL, ekstrak asam klorida ditambahkan NH_4OH 1 N 35% sampai pH 9, kemudian ditambahkan 25 mL kloroform dan diekstrak dalam corong pisah 250 mL. Pemberian kloroform dilakukan 2 kali dan diuapkan sampai didapat padatan *crude* serbuk biji bintaro.

Serbuk biji bintaro ditimbang sekitar 10 g lalu dilarutkan dalam 50 mL etil asetat, kemudian disaring. Residu disiapkan untuk isolasi alkaloid total. Residu dilarutkan dengan 50 mL metanol dan ditambahkan HCL 2 N sampai pH 2, kemudian dipartisi dengan 50 mL kloroform. Lapisan kloroform dipisahkan lalu diidentifikasi keberadaan alkaloid. Lapisan metanol ditambahkan dengan NH_4OH 1 N hingga pH 12 kemudian dipartisi lagi dengan 50 mL kloroform. Lapisan kloroform dipisahkan menggunakan corong pisah lalu diuapkan di atas *hotplate* sehingga diperoleh ekstrak kloroform (alkaloid total) lalu dikeringkan selama ± 1 jam pada suhu 60°C lalu hasil sintesis alkaloid biji bintaro ditimbang massanya. Senyawa alkaloid hasil sintesis diuji FTIR (Solekha *et al.*, 2021; Margareta *et al.*, 2021). Senyawa alkaloid yang diperoleh berupa serbuk yang dapat dilihat pada Gambar 2.

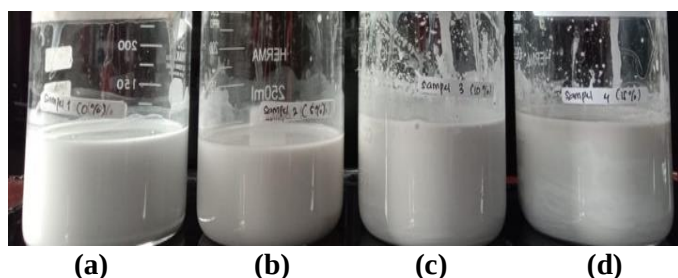


Gambar 2 Serbuk biji bintaro

Pencampuran Cat dan Serbuk Biji Bintaro

Cat minyak putih yang tersedia secara komersial dibeli dan disiapkan sesuai dengan instruksi pabrik. Cat

dimasukkan dalam botol dengan volume 19 mL, setelah itu cat dicampurkan dengan serbuk biji bintaro menggunakan perbandingan konsentrasi 5 %, 10%, dan 15% menggunakan *magnetic stirrer*. Hasil campuran cat dan padatan crude bintaro dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Konsentrasi campuran cat dan serbuk biji bintaro Sampel 1 (kontrol) (a), Sampel 2 (5%) (b), Sampel 3 (10%) (c), dan sampel 4 (15%) (d)

Analisis Fitokimia Serbuk Biji Bintaro

Analisa fitokimia merupakan analisa kualitatif yang dilakukan untuk mengetahui komponen bioaktif yang terkandung dalam padatan serbuk biji bintaro. Analisa fitokimia seperti keberadaan alkaloid, saponin, steroid dan triterpenoid (Febriana *et al.*, 2015).

a. Uji senyawa alkaloid

Lapisan kloroform ditambahkan 10 tetes H_2SO_4 dan dikocok perlahan, dibiarkan sampai terbentuk lapisan asam. Lapisan asam (bagian di bawah cincin bening yang terbentuk dari penambahan H_2SO_4) diambil dan ditambah satu tetes pereaksi Wegner. Reaksi positif ditandai dengan kabut coklat.

b. Uji senyawa saponin

Lapisan air (± 2 mL) dari tahap preparasi di atas diambil dan dimasukkan ke tabung reaksi kemudian larutan dikocok kuat-kuat. Sampel positif mengandung senyawa saponin apabila terbentuknya buih.

c. Uji senyawa steroid dan triterpenoid

Ekstrak ditambahkan asam asetat anhidrat dan satu tetes H_2SO_4 . Sampel positif mengandung senyawa steroid ditunjukkan dengan warna biru atau hijau, karena tidak terdapat warna biru atau hijau maka hasil steroid menunjukkan hasil negatif sedangkan senyawa triterpenoid juga menunjukkan hasil negatif karena tidak terdapat warna ungu atau jingga (Paputungan *et al.*, 2017).

Uji FTIR

Uji FTIR dilakukan menggunakan Perkin Elmer Spektrofotometer dengan kisaran bilangan gelombang $350-4000\text{ cm}^{-1}$ (Dewi *et al.*, 2018). Sampel dimasukkan pada alat FTIR kemudian dialiri cahaya infra merah. Ikatan molekul kemudian menghasilkan vibrasi tertentu. Nilai vibrasi ini kemudian membentuk spektrum. Untuk mengetahui gugus fungsi dalam sampel, spektrum ini harus diinterpretasi menggunakan basis data FTIR

(Dachriyanus, 2004). Hasil tersebut kemudian dicocokkan dengan serapan spesifik alkaloid dan saponin (Putri *et al.*, 2020; Saputri *et al.*, 2018). Uji FTIR dilakukan pada serbuk biji bintaro, cat komersil dan cat campuran padatan serbuk biji bintaro.

Uji Densitas Cat

Uji densitas dilakukan dengan mengukur massa cat di dalam gelas ukur menggunakan neraca digital. Massa jenis suatu benda adalah massa benda dibagi dengan volumenya. Setelah didapatkan massa dan volume cat, maka densitas dapat dihitung dengan Persamaan 1.

$$\rho = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \quad (1)$$

Dimana: ρ menyatakan densitas cat (gr.cm^{-3})

Uji Viskositas Cat

Uji viskositas dilakukan dengan berdasarkan hukum Poisseulle menggunakan alat viskometer Oswald. Penetapannya dilakukan dengan jalan mengukur waktu yang diperlukan untuk mengalirkan cairan dalam pipa kapiler dari a ke b. Pengujian viskositas mengacu pada (SNI 3564:2009) dengan perhitungan nilai viskositas larutan dihitung dengan persamaan Poisseulle menggunakan persamaan yaitu :

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 \cdot t_1}{\rho_2 \cdot t_2} \quad (2)$$

Dimana = η_1 : viskositas cairan air suling 0,8 (poise), η_2 : viskositas cairan cat (poise), ρ_1 : density air suling 1 (gr.cm^{-3}), ρ_2 : densitas cairan cat (g.), t_1 : waktu aliran cairan air suling (s) dan t_2 : waktu aliran cairan cat (s)

Uji Daya Rekat Cat

Penelitian sebelumnya menyebutkan proses pengecatan atau coating merupakan proses manufaktur akhir yang dibutuhkan untuk melapisi semua komponen yang dibuat. Tujuan dari pelapisan cat sendiri untuk meningkatkan penampilan, ketahanan terhadap air, ketahanan dari goresan atau bahkan untuk keausan (Prihantono *et al.*, 2016).

Pengujian daya rekat suatu cat dilakukan dengan metode *cut cross test tape*. Metode ini digunakan untuk mengetahui ketahanan daya rekat cat pada lapisan permukaan sampel atau lapisan tipis, dengan cara membuat garis-garis sejajar dan menyilang membentuk kotak-kotak kubus di atas permukaan cat. Setelah itu, rekatkan pita perekat (selotip) di atas goresan tersebut dan ditarik ke atas. Selanjutnya lakukan analisa seberapa dampak kerusakan lapisan cat (yang mengelupas) pada bagian yang digores dan ditarik tersebut. Pengujian daya rekat ini mengacu pada standar (ASTM, 1991).

Hasil Penelitian

Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa alkaloid dan saponin padatan serbuk biji bintaro dan campuran cat komersil dengan ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*). Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Hasil uji fitokimia pada Tabel 1 dari serbuk biji bintaro menunjukkan bahwa serbuk biji bintaro (*Cerbera manghas*) menunjukkan hasil positif mengandung senyawa saponin, dan alkaloid yang pereaksinya Wegner. Sedangkan steroid, triterpenoid, dan alkaloid yang pereaksinya menggunakan dragendrof dan mayer menunjukkan hasil negatif atau tidak terdeteksinya warna pada saat pengujian.

Tabel 1 Hasil skrining fitokimia serbuk biji bintaro

Kelompok senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Dragendrof	Endapan Putih	-
	Mayer	Endapan Merah	-
	Wegner	Warna Coklat	+
Saponin	H ₂ O + HCl	Adanya busa	+
Steroid	Liebermann-Burchard	Terdapat cincin biru	-
	Liebermann-Burchard	Warna ungu/jingga	-

Tanda (+) : Mengandung senyawa metabolit sekunder

Tanda (-) : Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Papatungan *et al.*, 2017) bahwa padatan *crude* alkaloid positif mengandung alkaloid dan saponin merupakan metabolit sekunder yang ditemukan pada tumbuhan bintaro meliputi senyawa golongan alkaloid, steroid dan triterpenoid. Senyawa-senyawa ini memiliki efek toksik, farmakologik dan ekologi yang penting (Cahyadi *et al.*, 2018).

Tabel 2 Hasil skrining fitokimia serbuk biji bintaro + cat komersil

Kelompok senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Dragendrof	Endapan Putih	-
	Mayer	Endapan Merah	-
	Wegner	Warna Coklat	+
Saponin	H ₂ O + HCl	Tidak adanya busa	-
Steroid	Liebermann-burchard	Terdapat cincin biru	-
	Liebermann-burchard	Warna ungu/jingga	-

Tanda (+) : Mengandung senyawa metabolit sekunder

Tanda (-) : Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Hasil skrining fitokimia campuran cat komersil dengan serbuk biji bintaro pada Tabel 2 terdapat adanya

hasil uji saponin dengan campuran pereaksi H₂O + HCl menggunakan metode Forth menunjukkan hasil positif pada ekstrak biji bintaro sehingga terbentuknya busa atau berbuih. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Hama *et al.*, 2018). Busa yang terdapat pada hasil uji merupakan glikosida yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lain dan membentuk buih.

Profil Spektra FTIR

Keberadaan gugus fungsi yang terdapat pada isolat alkaloid serbuk biji bintaro dilakukan analisis dengan FTIR. Hasil FTIR spektra serbuk biji bintaro, cat komersil, dan campuran cat-serbuk biji bintaro masing-masing dapat dilihat pada Gambar 4a, b, dan c.

Hasil interpretasi spektrum FTIR pada serbuk biji bintaro menunjukkan serbuk biji bintaro memiliki gugus fungsi dan ikatan N—H (3293 *cm*⁻¹), C=O (1653 *cm*⁻¹), N—H (1540 *cm*⁻¹), C—N (1026–1272 *cm*⁻¹), dan C—H (641 *cm*⁻¹) yang mengindikasikan pada serbuk biji bintaro terdapat kandungan senyawa alkaloid dengan ciri khas adanya gugus amina (—N—). Tidak terlihat indikasi adanya senyawa saponin pada serbuk biji bintaro.

Hasil interpretasi spektrum FTIR menunjukkan cat komersil memiliki gugus fungsi dan ikatan O—H, N—H (3338 *cm*⁻¹), C=C, C=N (2360 *cm*⁻¹), C—H (1404 *cm*⁻¹), dan C—O (1022 *cm*⁻¹) yang mengindikasikan pada ekstrak terdapat kandungan senyawa alkaloid dan senyawa saponin. Spektrum ini memiliki kemiripan dengan hasil Analisa FTIR serbuk biji bintaro sehingga ketika dua zat dicampurkan, pada spektrum FTIR, juga terlihat perpaduan spektrum ekstrak dan cat murni. Keberadaan gugus fungsi alkaloid pada spektrum FTIR dari cat dengan aditif alkaloid dari biji bintaro menunjukkan hasil yang diinginkan dalam penelitian ini, sehingga senyawa alkaloid dalam produksi cat dapat memberikan efek anti jamur pada pengaplikasian pada kayu.

Uji Densitas

Densitas merupakan perbandingan antara massa suatu zat dengan volumenya. Meningkatnya massa suatu zat juga dapat meningkatkan nilai densitas. Hasil pengujian densitas dapat dilihat pada Gambar 5a. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa hasil pengujian densitas cat komersil dengan konsentrasi ekstrak biji bintaro pada Sampel 1 (kontrol) densitas cat terdapat 1,417 g/cm³, Sampel 2 (5%) terdapat 1,317 g/cm³, Sampel 3 (10%) terdapat 1,218 g/cm³, kemudian pada Sampel 4 (15%) terdapat 1,209 g/cm³. Sehingga dari diagram diatas dapat disimpulkan bahwa sampel densitas campuran cat menurun dengan bertambahnya jumlah serbuk biji bintaro, karena densitas serbuk biji bintaro itu lebih kecil dibandingkan dengan densitas cat. Standar kualitas densitas cat dari SNI 8406.6:2017 minimal 1,2 g/m³, semua sampel pada penelitian ini memenuhi SNI (Standar Nasional Indonesia, 2017).

Uji Viskositas

Viskositas dari cairan yang ditentukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan bagi cairan tersebut untuk lewat antara 2 tanda ketika mengalir karena gravitasi melalui viskositas oswald. Waktu alir dari cairan yang diuji dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan bagi suatu zat yang viskositasnya sudah diketahui (biasanya air) untuk lewat 2 tanda tersebut. Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada Gambar 5b.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa nilai viskositas cat yang paling tertinggi adalah pada konsentrasi Kontrol (0%), dan nilai viskositas terendah

terdapat pada konsentrasi 15% serbuk biji bintaro. Viskositas cat yang dihasilkan semakin menurun dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak biji bintaro yang digunakan. Viskositas cat menurun karena pertambahan serbuk biji bintaro (*Cerbera manghas*). Variasi Sampel 1 (kontrol) diperoleh nilai viskositas sebesar 18,850 poise, variasi Sampel 2 (5%) sebesar 15,681 poise, variasi Sampel 3 (10%) sebesar 9,143 poise, dan pada variasi Sampel 4 (15%) sebesar 8,052 poise. Standar viskositas cat minimal 11,5 poise (Rahayu, 2021). Sehingga sampel yang memenuhi syarat mutu dalam sampel control dan sampel dengan penambahan serbuk biji bintaro 5%.

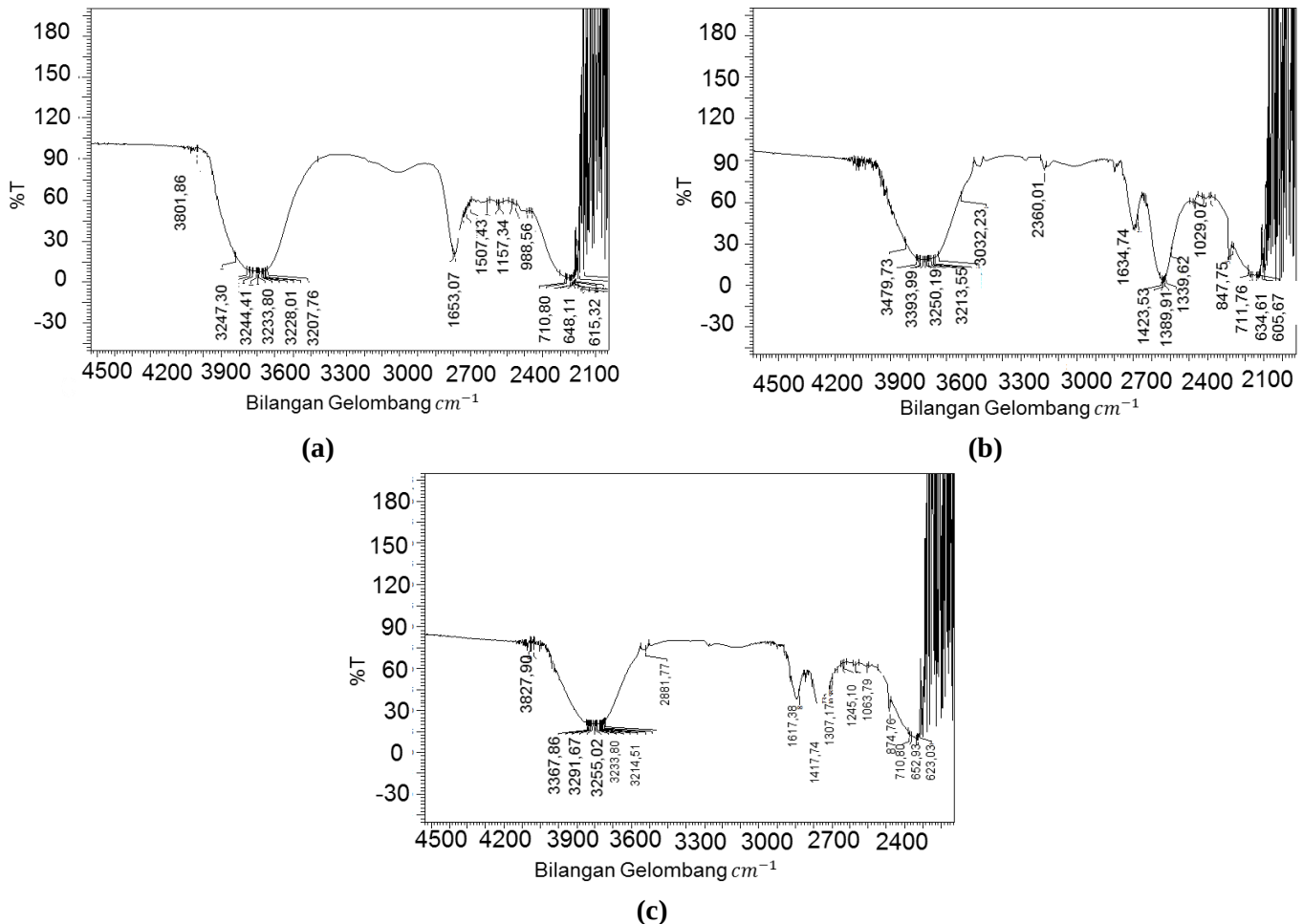
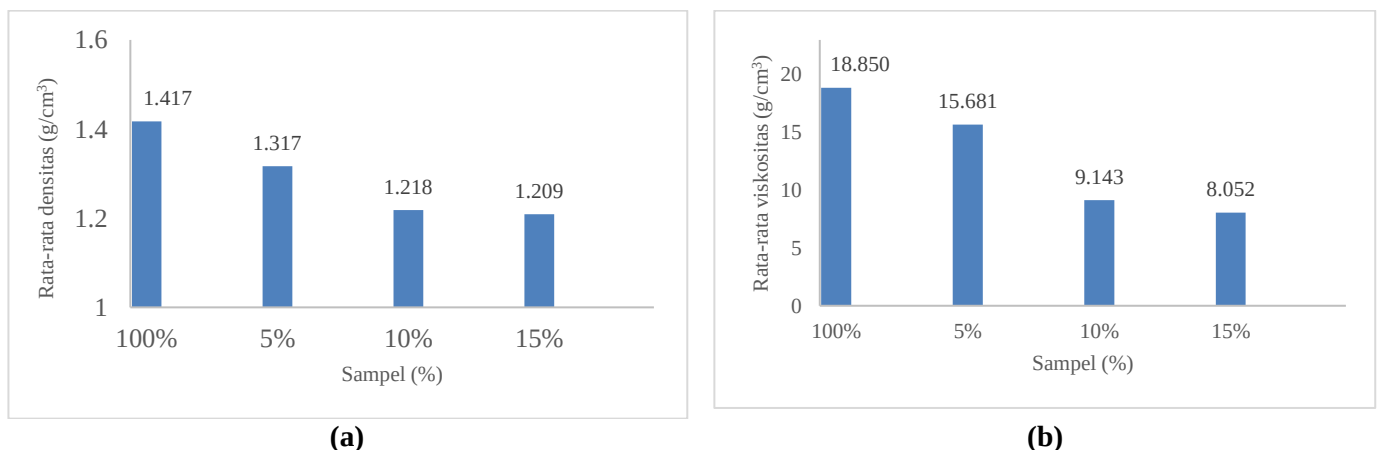


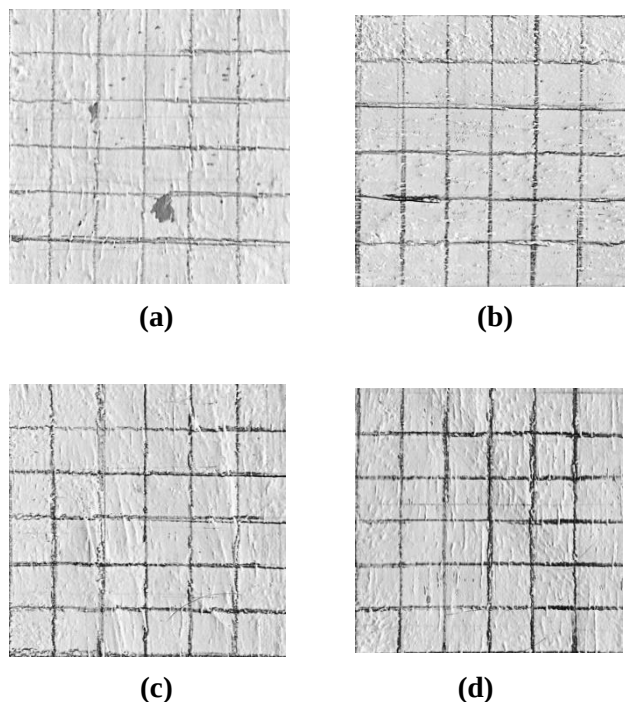
Figure 4 Spektra FTIR untuk sampel serbuk biji bintaro (a), cat komersil (b), dan campuran cat dan serbuk biji bintaro (c)



Gambar 5 Hasil pengujian densitas (a) and viskositas (b) cat dengan variasi konsentrasi (%) ekstrak biji bintaro

Uji Daya Rekat

Lapisan cat yang sudah diaplikasikan pada kayu pada setiap contoh uji kemudian digaris dengan pensil sebanyak 6 garis untuk vertikal dan horizontal dengan jarak garis sebesar 5 mm. Garisan yang dibuat sedalam lapisan film tanpa melukai permukaan kayu. Selotip (pita uji) ditempelkan secara merata diatas garisan yang dibuat, kemudian ujung selotip ditarik secara cepat dengan arah 180° terhadap permukaan contoh uji. Tingkat kerusakan cat dapat dilihat dari jumlah lapisan cat yang ikut terangkat.



Gambar 6 Hasil pengujian daya rekat Sampel 1 (a), Sample 2 (b), Sampel 3 (c), dan Sampel 4 (d)

Hasil uji daya rekat diberikan pada Tabel 9 dan Gambar 6. Daya rekat tiap sampel bersifat fluktuatif dengan kecenderungan menurun untuk sampel dengan campuran binato yang besar, karena perbedaannya hasil uji daya rekat tiap sampel berkorelasi dengan perubahan densitas tiap sampel (Fatemi *et al.*, 2006). Pemberian ekstrak biji bintaro mengurangi daya rekat cat yang ditunjukkan pada besarnya area cat yang terkelupas dibandingkan dengan kontrol. Namun mekanisme ini perlu dilakukan penelitian lanjut. Penelitian ini menunjukkan bahwa persen area Sampel 1 (kontrol) yang terkelupas pada sampel kontrol sebesar 3,5% (kelas 4B). Persen area yang terkelupas pada Sampel 2 sebesar 13,2 % (kelas 3 B). Persen area yang terkelupas pada Sampel 3 sebesar 0,6% (kelas 5B), dan persen area yang terkelupas pada Sampel 4 sebesar 12% (kelas 3B).

Berdasarkan penelitian (Lestari *et al.*, 2016), kualitas daya rekat yang kurang baik ditunjukkan dengan tingkat kerusakan sebesar 35-65% (kelas 1B) dan 65-100% (kelas 0B). Kualitas daya rekat yang paling baik ditunjukkan dengan garis potongan yang rata tanpa ada

lapisan cat yang terkelupas pada kotak-kotak kecil (kelas 5B) dan jika tingkat kerusakan lapisan cat yang terjadi kurang dari 5% termasuk dalam kelas 4B. Daya rekat lapisan film diuji menggunakan metode *cross cut test tape* sesuai dengan ASTM D3359 *Cross cut test tape* adalah metode yang digunakan untuk mengetahui daya rekat dari suatu lapisan permukaan kayu. Nilai hasil *cross cut test* mengacu pada standar ASTM D3359) dapat dilihat pada Tabel 9. Sementara itu, klasifikasi berdasarkan hasil tes daya rekat dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9 Hasil pengujian tes daya rekat

Sampel	Klasifikasi	Area terkelupas (%)
Sampel 1	4B	3,5
Sampel 2	3B	13,2
Sampel 3	5B	0,6
Sampel 4	3B	12

Tabel 10 Klasifikasi hasil tes daya rekat

Klasifikasi	% Area yang terkelupas	Gambar
5B	0%	
4B	5%	
3B	5-15%	
2B	15-35%	
1B	35-65%	
0B	65%	

Kesimpulan

Penelitian ini telah menunjukkan bahwa ekstrak yang diperoleh dari biji bintaro, ekstrak biji bintaro digunakan untuk memperoleh senyawa alkaloid dalam bentuk serbuk. Serbuk biji bintaro yang dihasilkan sudah menunjukkan hasil memiliki senyawa alkaloid dari hasil uji fitokimia dan FTIR. Serbuk biji bintaro yang sudah terindikasi memiliki alkaloid dijadikan sebagai zat aditif digabungkan dengan cat untuk melihat karakteristik cat yang dihasilkan. Pada penelitian ini hasil pengujian menunjukkan bahwa cat yang dihasilkan memiliki nilai densitas $1,417 \text{ g/cm}^3$ dan memiliki nilai viskositas $18,850 \text{ g/cm}^3$. Hasil pengujian daya rekat menunjukkan area terkelupas 0,6 % pada klasifikasi 5B.

Referensi

ASTM D3359 (1991). Cross Hatch Adhesion Test Tape.

- Badan Standardisasi Nasional. (2017). Cat Kayu Transparan. SNI 8406.1.
- Cahyadi, J. et al. (2018) Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Mangrove (*Sonneratia Alba*) Sebagai Bioenrichment Pakan Alami Artemia Salina Phytochemical. *Jurnal Borneo Saintek*. **1**(3):33-39.
- Dachriyanus (2004) Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi. Padang: LPTIK Universitas Andalas.
- Dewi, L. F., Pringgenies, D., & Ridlo, A. (2018) Pemanfaatan Mangrove *Rhizophora Mucronata* Sebagai Pewarna Alami Kain Katun. *Journal Of Marine Research*. **7**(2):79-88.
- Fatemi, S. (2006) Optimization of the water-based road-marking paint by experimental design, mixture method. *Progress in Organic Coatings*. **55**(4): 337-344.
- Febriana. (2015) Optimalisasi Ekstraksi Dan Uji Metabolit Sekunder Tumbuhan Libo (*Ficus Variegata* Blume). *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*. **3**(2):74-81.
- Hama, S. & Umur, T. (2018) Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiacal.*) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*. **1**(9) 465-469.
- Kusumaningsih, & Karti R. (2021) Uji Efektivitas Fungisida Nabati Sebagai Bahan Pengawet Untuk Mencegah Serangan Jamur Pewarna Kayu. *Wanotropika*. **11**(2):37-45.
- Lestari, A. T., Darmawan, I. W. & Nandika, D. (2016) Effects Of Surface Conditions On The Adhesion Strength Of Surface Coatings. *Jurnal Ilmu Teknologi Kayu Tropis*. **14**(1):11-22.
- Margareta, C., Sundaryono, A. & Nurhamidah (2021) Sintesis Dan Karakteristik Nanopartikel Keblul (*Caesalpinia Bonduc* L) Tersulut Lipid Padat Trimiristin. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*. **5**(2):59-167.
- Mudia, Fadilah R.N., (2020) Bahan Baku Pembuatan Biodiesel Dan Biopellet Untuk Pengembangan Energi Baru Terbarukan. *Prosiding Seminar Mahasiswa Teknik Kimia*. **1**(01):41-47.
- Nuryanti, S., Jura, M. & Nursucianti, N. (2015) Uji Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii* Blume) Terhadap Jamur *Candida Albicans*. *Jurnal Akademika Kimia*. **4**(3): 123-128.i
- Paputungan, Z., Wonggo, D. & Kaseger, B. E. (2017) Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Buah Mangrove *Sonneratia Alba* Di Desa Nunuk Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Sulawesi Utara. *Media Teknologi Hasil Perikanan*. **5**(3):96-102.
- Prihantono, Y. B. (2020) Analisa Daya Rekat Cat pada Proses Painting dengan Variasi Parameter Dust Level, Temperatur, dan Kekasaran Permukaan pada Baja A36 Menggunakan Metode Taguchi. *Doctoral dissertation. Politeknik Perkapalan Negeri*. Surabaya
- Putri, T. M., Malis, E. & Ridho, R. (2020) Ekstraksi Senyawa Tanin Dari Mangrove (*Bruguiera Gymnorhiza*) Menggunakan Pelarut Aquades Dan Etanol Sebagai Pewarna Alami Dan Penguat Serat Kain. *Jurnal Crysta : Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*. **2**(1):13-24.
- Rahayu, T. F. (2021) Pengaruh Variasi Konsentrasi Karbon Tempurung Kelapa Terhadap Karakteristik Tinta Spidol Whiteboard Ramah Lingkungan. *Jurnal Kartika Kimia*. **4**(2):77-82.
- Rahmayani, Y., Zulhadjri, Z. & Arief, S. (2019) Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Perak-Tricalcium Phosphate (TCP) Dengan Bantuan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana*). *Jurnal Kimia Valensi*. **5**(1):72-78.
- Rizal, S., Dewi, H. & Utomo, T. P. (2015) Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daging Dan Biji Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.). *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*. **20**(1):1-64.
- Saputri, R. D. (2018) Alkaloid Kuinolin Dari *Melicope Denhamii* Dan Uji Aktivitas Antikankernya. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*. **1**(9): 505-509.
- Solekha, R. (2021) Uji Ketahanan dan Total Alkaloid Tembakau (*Nicotiana Tabaccum*) Setelah Infeksi *Ralstonia Solanacearum*. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Teknologi*. **4**(1):9-24.
- Wulandari, K. & Ahyanti, M. (2018) Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera manghas*) Sebagai Larvasida Hayati Pada Larva *Aedes Aegypti* Instar III. *Jurnal Kesehatan*. **9**(2):218-224.