



## Sintesis Nanopartikel Ekstrak Kulit Batang Tanaman Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Tersalut Kitosan

Hartati<sup>1)</sup>, Fitratul Insaniah Rusli<sup>1)</sup>, A. Mu'nisa<sup>1)</sup>, Halifah Pagarra<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Email korespondensi: hartati@unm.ac.id

Submitted: 24-09-2022

Reviewed: 18-10-2022

Accepted: 19-10-2022

Published: 25-10-2022

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis nanopartikel Ekstrak kulit batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan dan karakterisasi hasil sintesis. Ekstraksi kulit batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak kulit batang tanaman Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) disintesis untuk membentuk nanopartikel tersalut kitosan menggunakan metode gelasi ionik dan hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan X-Ray Difrraction (XRD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sintesis nanopartikel ekstrak kulit batang tanaman Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan memiliki ukuran nanopartikel 24,9 nm.

**Kata Kunci:** Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*), nanopartikel, Kitosan.

### Abstract

This study aims to synthesize nanoparticles of Javanese bark extract (*Lannea coromandelica*) coated with chitosan and characterization of the synthesis results. The extraction of Javanese bark (*Lannea coromandelica*) was carried out by the maceration method using a 70% ethanol solvent. The bark extract of the Javanese wood plant (*Lannea coromandelica*) was synthesized to form chitosan-coated nanoparticles using the ionic glassing method and the synthesis results were characterized using X-Ray Difrraction (XRD). The results showed that the synthesis of nanoparticles of the bark extract of the Javanese wood plant (*Lannea coromandelica*) coated in chitosan has a nanoparticle size of 24.9 nm

**Keyword:** Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*), nanoparticles, Chitosan.

## PENDAHULUAN

Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) merupakan tumbuhan di pekarangan yang masih sering digunakan daun dan batangnya oleh masyarakat sebagai obat tradisional karena memiliki berbagai khasiat antara lain digunakan untuk mengobati luka dalam maupun luar seperti diare, mual dan muntah (Fadliah *et al.*, 2018). Selain itu, fraksi n-heksana, diklorometana, dan etil asetat kulit batang dan daun tumbuhan kayu jawa memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, dan trombolitik (Rahmadani, 2015). Menurut Manik *et al.* (2013), pada uji skrining fitokimia, kulit tumbuhan Kayu Jawa mengandung senyawa golongan karbohidrat, steroid, alkaloid, terpenoid, saponin, tanin dan flavonoid. Penapisan fitokimia itu dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder pada ekstrak Kayu Jawa yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri. Meskipun demikian jenis pelarut memberi pengaruh terhadap senyawa metabolit sekunder klika kayu jawa (Hartati, dkk., 2019).

Efektivitas ekstrak Kayu Jawa dapat ditingkatkan dengan teknologi nanopartikel. Nanopartikel merupakan suatu partikel dengan ukuran nanometer, yaitu sekitar 1–1000 nm

(Hosokawa *et al.* 2007). Nanopartikel terdiri dari bahan makromolekul yang dapat digunakan secara terapeutik sebagai adjuvan pada vaksin atau pembawa obat aktif yang dapat larut, terperangkap, dienkapsulasi, diadsorpsi atau melekat secara kimiawi. Polimer yang digunakan untuk membentuk nanopartikel dapat berupa polimer sintesis dan alami. Material atau struktur yang mempunyai ukuran nano akan mempunyai sifat-sifat yang berbeda dari material asalnya. Ukuran partikel yang lebih kecil mampu meningkatkan laju absorpsi dan kelarutan. Ukuran yang sangat kecil ini menjadi karakter unik dari nanopartikel yang mampu memberikan keunggulan dalam aktivitas penyerapan yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak.

Kitosan memiliki beberapa sifat yang menguntungkan yaitu bersifat antimikroba, penyembuhan luka, biokompatibel, biodegradasi, tidak beracun dan tidak mahal. Dalam bentuk nanopartikel pun kitosan memiliki banyak keunggulan seperti tidak beracun ketika bercampur dengan polimer lain, stabil selama penggunaan, luas permukaan yang tinggi, serta dapat dijadikan salah satu penyusun untuk berbagai obat atau ekstrak tanaman. Kitosan dapat digunakan sebagai bahan eksipien atau penghantar sekaligus bahan aktif dalam suatu sediaan antibakteri. Nanopartikel berbasis kitosan memiliki banyak kegunaan sebagai perangkat medis karena fleksibilitasnya serta permeabilitas tinggi terhadap membran biologis. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pembuatan nanopartikel kitosan yaitu teknik gelasi ionik.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat formulasi nanopartikel enkapsulasi ekstrak kulit batang Kayu Jawa dengan penyalut kitosan yang diikat silangkan dengan Natrium Tripolifosfat (Na-TPP) menggunakan metode gelasi ionik dan karakteristik menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD).

## METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan mengekstraksi sampel. Kulit batang Kayu Jawa diekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Sampel Kayu Jawa ditimbang sebanyak 350 gram dimasukkan ke dalam toples dan direndam dengan pelarut etanol 70% sampai simplisia terendam kemudian ditutup *aluminium foil*. Pelarut diganti setiap 1 x 24 jam dan diulangi sebanyak 3 kali. Sampel yang direndam tersebut disaring menggunakan kertas saring *Whatman* hingga menghasilkan ampas dan maserat. Maserat dievaporasi secara manual dan penyaringannya menggunakan kertas saring *Whatman* sehingga didapatkan hasil ekstrak kental Etanol 70% kulit batang Kayu Jawa (ETKJ) yang berbentuk serbuk.

Ekstrak kulit batang Kayu Jawa ditimbang sebanyak 1 gram. Kemudian dilarutkan ke dalam etanol dan *aquadest* dengan perbandingan 70 : 30. Selanjutnya dicampurkan dengan larutan kitosan konsentrasi 2% sebanyak 50 mL dan diencerkan dengan *aquadest* hingga 500 mL. Kemudian dicampurkan dengan larutan Na-TPP konsentrasi 0,1% sebanyak 350 mL secara bertahap. Selanjutnya larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 1 jam. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam *microtube* berukuran 15 mL untuk disentrifugasi dengan kecepatan 1000 rpm selama 20 menit. *Supernatant* dibuang dan diambil peletnya, kemudian hasil endapan diambil menggunakan *syringe* dan disimpan ke dalam cawan petri dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C. Setelah kering sampel dihaluskan menggunakan mortar untuk mendapatkan bentuk serbuk nanopartikel. Selanjutnya dilakukan karakterisasi ukuran partikel dengan menggunakan uji *X-Ray Diffraction* (XRD). Hasil dari pengujian ini untuk mengkonfirmasi bahwa ukuran partikel termasuk dalam rentang nanopartikel, kemudian sampel digunakan untuk uji aktivitas antibakteri (Rismana *et al.*, 2014).

Karakterisasi nanopartikel menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD). XRD memanfaatkan difraksi sinar X yang diteruskan ke sampel pada kondisi kering yang menghasilkan puncak-puncak pada grafik XRD. Semakin tinggi intensitas puncaknya semakin tinggi kandungan senyawa pada sampel. Pengukuran partikel menggunakan persamaan *Scherrer* dengan

perhitungan sudut difraksi, panjang gelombang sinar X dan lebar puncak difraksi. Pengukuran partikel dapat dihitung menggunakan persamaan *Scherrer* yaitu :

$$D = \frac{k\lambda}{\beta \cos\theta}$$

dengan, D = ukuran partikel

k = konstanta

$\lambda$  = panjang gelombang sinar-X

$\beta$  = FWHM pada  $2\theta$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Nanopartikel Ekstrak Kulit Batang Kayu Jawa Tersalut Kitosan (NPKJ)

Sintesis nanopartikel ekstrak kulit batang kayu jawa tersalut kitosan menggunakan metode teknik gelasi ionik serta penambahan senyawa Natrium Tripolifosfat (Na-TPP) sebagai bahan pengikat silang dengan kitosan. Teknik gelasi ionik merupakan metode yang banyak menarik perhatian peneliti karena prosesnya yang sederhana dan dapat dikontrol dengan mudah. Pada metode ini juga menggunakan tambahan senyawa Natrium Tripolifosfat (Na-TPP) sebagai bahan pengikat silang dengan kitosan. Mekanisme pembentukan nanopartikel pada metode ini adalah terjadinya interaksi elektrostatis antara gugus amina pada kitosan yang bermuatan positif dan grup muatan negatif polianion pada Na-TPP (Agnihotri *et al*, 2004). Hasil nanopartikel ekstrak kulit batang kayu jawa tersalut kitosan secara morfologi dapat dilihat pada gambar 1.

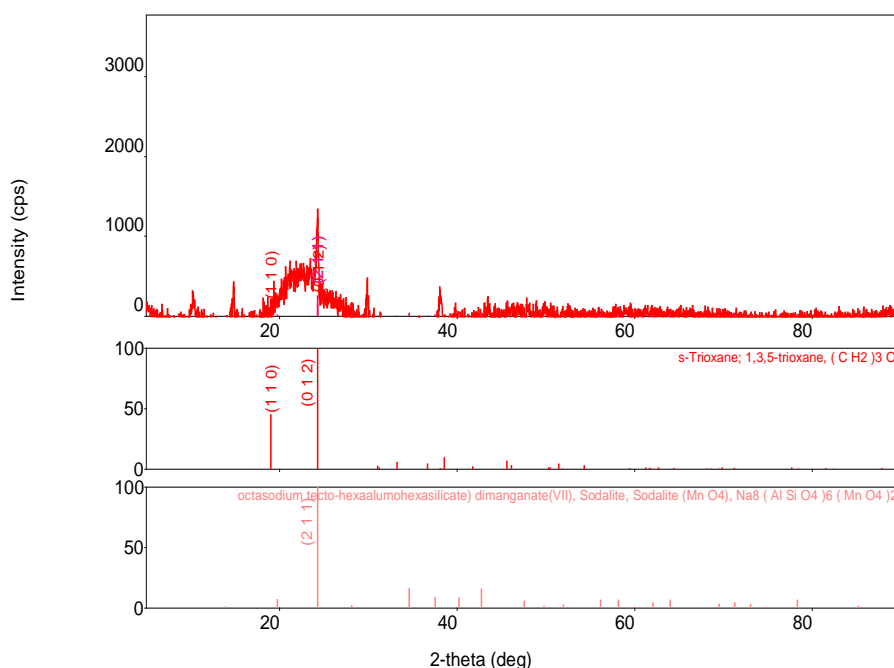


**Gambar 1.** Nanopartikel Ekstrak Kulit Batang Kayu Jawa Tersalut Kitosan

Karakterisasi hasil nanopartikel ekstrak kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan memiliki warna kecoklatan dan berbentuk serbuk kering (Gambar 1). Karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan bahwa pada ekstrak kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*) mengandung senyawa yaitu *Graphite syn* dengan formula C yang merupakan bentuk kristal dari unsur karbon, *D-Tartaric acid hydrate* dengan formula  $C_4H_6O_6$  yang merupakan kristal putih, tidak berbau dan sangat asam serta digunakan dalam bidang farmasi sebagai koformer yang berfungsi meningkatkan kelarutan dan laju disolusi dalam kokristalisasi. Adapun Silicon Oxide dengan formula  $SiO_2$  juga dikenal sebagai silika dan Calcium dengan formula Ca merupakan mineral. Pada kitosan mengandung senyawa yaitu *Hydrazinium nitrate* dengan formula  $H_5N_3O_3$  merupakan senyawa anorganik hasil reaksi dari *hydrazine* dan asam nitrit. Adapun senyawa *Teschemacherite, syn* dengan formula  $(NH_4)HCO_3$  merupakan mineral. Pada nanopartikel ekstrak kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan mengandung senyawa yaitu 1,3,5-trioxane dengan formula  $C_3H_6O_3$  merupakan siklik stabil dari formaldehida yang dapat digunakan sebagai pengikat tekstil, produk kayu dan lain-lain.

Hasil karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan bahwa ukuran partikel pada ekstrak kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*) yaitu 32,6 nm, kitosan yang memiliki ukuran partikel 16,9 nm dan nanopartikel ekstrak kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan memiliki ukuran partikel 24,9 nm (gambar 3). Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ukurannya yang nanopartikel. Hal ini disebabkan oleh interaksi elektrostatik antara gugus amina dari kitosan dan gugus negatif dari polianion yaitu natrium tripolifosfat yang secara spontan akan terbentuk nanopartikel dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu ruang (Adhyatmika *et al*, 2017).

Selanjutnya nanopartikel ekstrak kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan dikarakterisasi lebih lanjut menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa yang terdapat pada sampel, struktur kristal dan ukuran kristalnya.

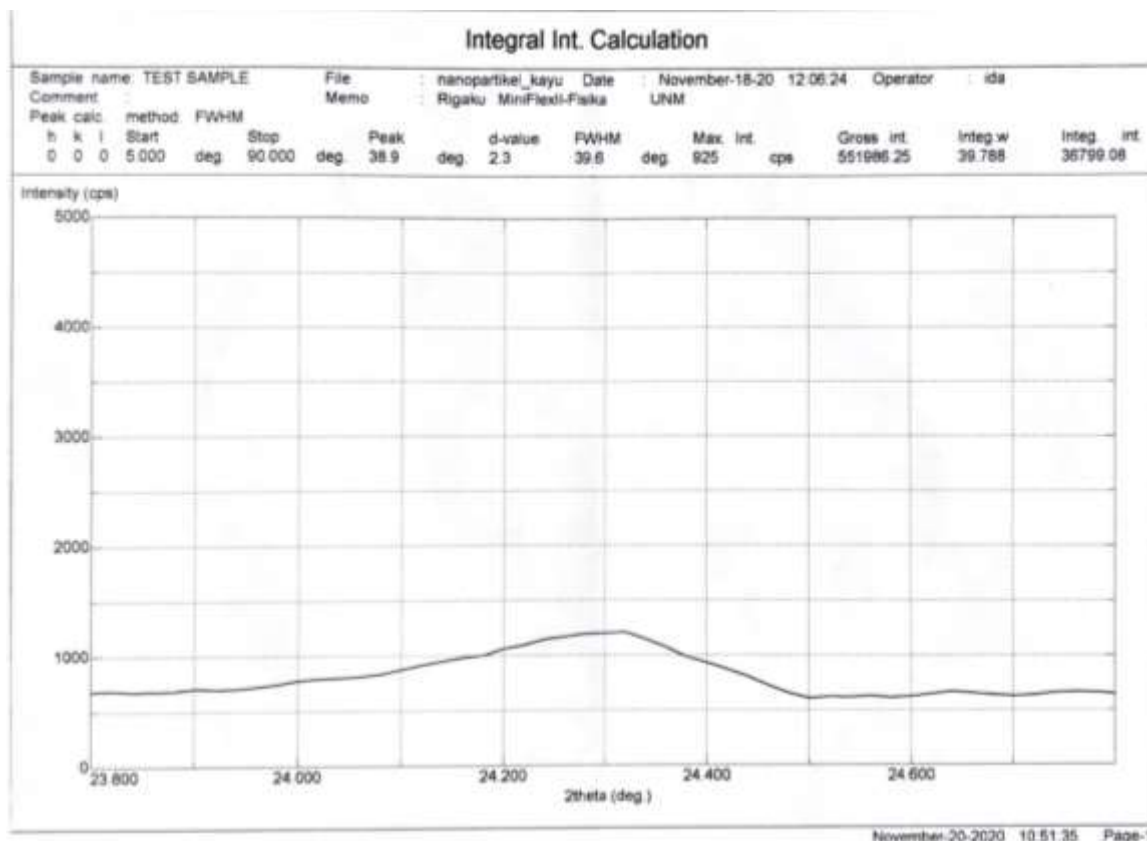


**Gambar 2.** Pola Difraksi Keberadaan Senyawa pada Nanopartikel Ekstrak Kulit Batang Kayu Jawa Tersalut Kitosan

Berdasarkan hasil karakterisasi pada Gambar 2, nanopartikel ekstrak kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan mengandung beberapa senyawa yaitu 1,3,5-trioxane dengan formula  $C_3H_6O_3$  merupakan siklik stabil dari formaldehida yang dapat digunakan sebagai pengikat tekstil, produk kayu dan lain-lain. Adapun *Octasodium* dengan formula  $Na_8(AlSiO_4)_6(MnO_4)_2$  merupakan mineral.

Pembuatan nanopartikel sebagai sistem penghantaran untuk mengendalikan ukuran partikel, luas permukaan dan pelepasan bahan aktif sehingga dapat mencapai target spesifik secara optimal dan sesuai dengan aturan dosis (Mohanraj & Chen, 2006). Dalam sistem penghantaran obat, keuntungan nanopartikel lebih banyak daripada mikropartikel. Kemampuan nanopartikel menembus membran intestinal lebih besar dibandingkan dengan mikrosfer (Yokoyama, 2008). Aplikasi teknologi nano dalam bidang farmasi mempunyai beberapa keunggulan yaitu dapat meningkatkan kelarutan senyawa, mengurangi dosis pengobatan dan meningkatkan absorpsi. Sehingga bahan nanopartikel banyak digunakan pada sistem penghantaran obat terbaru pada berbagai bentuk sediaan kosmetik dan dermatologikal. Sifat pembawa bahan nanopartikel mempunyai berbagai keuntungan seperti mencegah hidrasi kulit,

meningkatkan efek absorpsi, meningkatkan penetrasi zat aktif dan bersifat lepas terkendali (Rismana *et al.*, 2012).



**Gambar 3.** Pola Difraksi Ukuran Partikel Nanopartikel Ekstrak Kulit Batang Kayu Jawa Tersalut Kitosan

Hasil difraksi pada gambar 3 menunjukkan pada posisi  $2\theta$  dengan sudut  $38,9^\circ$  merupakan puncak dari kristal nanopartikel ekstrak kulit batang kayu jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan dan FWHM pada sudut  $39,6^\circ$ . Dengan menggunakan cara yang sama maka ukuran kristal nanopartikel ekstrak kayu jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan adalah 24,9 nm. Ukuran partikel yang lebih kecil mampu meningkatkan laju absorpsi dan kelarutan. Ukuran yang sangat kecil ini menjadi karakter unik dari nanopartikel yang mampu memberikan keunggulan dalam aktivitas penyerapan yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak. Nanopartikel yang berukuran kurang dari 1000 nm memiliki daya serap lebih besar 3 kali lipat dibandingkan dengan ekstrak yang memiliki ukuran molekul diatas 1000 nm atau 1  $\mu\text{m}$  (Husniati, 2014). Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang kayu jawa tersalut kitosan berhasil disintesis dalam bentuk nanopartikel.

## KESIMPULAN

Hasil sintesis nanopartikel kulit batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) tersalut kitosan mengandung beberapa senyawa yaitu 1,3,5-trioxane dan Octasodium dan memiliki ukuran nanopartikel 24,9 nm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhyatmika, Martien, R., Rochmadi, dan Ismail, H. 2017. Preparasi Nanopartikel Senyawa Pentagamavunon-O Menggunakan Matriks Polimer Kitosan Rantai Sedang dan Pengait Silang Natrium Tripolifosfat Melalui Mekanisme Gelaksi Ionik Sebagai Kandidat Obat Antiinflamasi. *Majalah Farmaseutik*. 13(2):65-78.
- Agnihotri, S. A., Mallikarjuna, N. N., & Aminabhavi, T. M. 2004. Recent Advances On Chitosan-Based Micro-and Nanoparticles In Drug Delivery. *Journal of controlled release*, 100(1), 5-28.
- Hartati, H., Syamsuddin, B., & Karim, H. 2019. Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Klika Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*). *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 19-27.
- Husniati, E. O. 2014. Sintesis Nanopartikel Kitosan dan Pengaruhnya Terhadap Inhibisi Bakteri Pembusuk Jus Nenas. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 25(2), 89-95.
- Hosokawa M, Nishino J & Kanno Y. 2007. *Nanoparticle Technology Handbook*, 1st edition. UK: Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP
- Manik, M. K., Wahid, M. A., Islam, S. M. A., Pal, A., & Ahmed, K. T. 2013. A Comparative Study of The Antioxidant, Antimicrobial and Thrombolytic Activity of The Bark And Leaves of *Lannea Coromandelica* (Anacardiaceae). *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 4(7) : 2609.
- Mohanraj, V. J., & Chen, Y. 2006. Nanoparticles-a review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 5(1), 561-573.
- Fadliah S., Andi Munisa, Rachmawaty. 2018. Analisis Fitokimia Air rebusan daun kayu jawa (*Lannea coromandelica*). *Bionature*, 9(1), 73-77.
- Rahmadani, F. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea Coromandelica) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus, Escherichia Coli, Helicobacter Pylori, Pseudomonas Aeruginosa*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.
- Rismana, E., Kusumaningrum, S., Bunga, O., Rosidah, I., & Marhamah. 2012. Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Kitosan – Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana*). *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 14(3), 189-196.
- Rismana, E., Kusumaningrum, S., Bunga, O., Nizar., & Marhamah. 2014. Pengujian Aktivitas Antiacne Nanopartikel Kitosan – Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana*). *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 24(1), 19-27.
- Yokoyama, T., Masuda, H., Suzuki, M., Ehara, K., Nogi, K., Fuji, M., Fukui, T., Tatami, J., Hayasgi, K & Toda, K. 2008. Basic Properties and Measuring Methods Of Nanoparticles. In *Nanoparticle technology handbook*. (pp. 3-48). Amsterdam: Elsevier.