



PEMANFAATAN LIDAH BUAYA SEBAGAI KOAGULAN PADA PENJERNIHAN AIR

Firman Maulana, Azhari*, Ishak, Zulnazri, Sulhatun

Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Malikussaleh

Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

Korespondensi: e-mail: azhari@unimal.ac.id

Abstrak

Koagulan adalah suatu material yang digunakan untuk mengikat partikel atau kotoran dalam air yang selanjutnya menjadi flokulan yang mengubah partikel tersebut terikat menjadi gumpalan dan mempunyai berbeda ukuran untuk mengendap. Penelitian ini bertujuan meneliti lidah buaya mampu menjadi biokoagulan, melihat pengaruh waktu reaksi dan karakteristik koagulan yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan variasi dosis koagulan dengan 0,2 ml, 0,4 ml dan 0,6 ml serta lama pengadukan yaitu 30, 45 dan 60 menit, dengan kecepatan pengadukan 30 rpm. Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang belum pernah dilakukan adalah dengan menggunakan lidah buaya sebagai koagulan pada penjernihan air. Air yang dimaksudkan untuk sanitasi dan higiene harus tersedia memenuhi kebutuhan kesehatan yang meliputi kebutuhan fisik, biologis dan kimia. Hasil yang diperoleh dari pengukuran pH, kekeruhan, kesadahan, suhu dan warna terbaik yaitu pada dosis 0,6 ml dengan lama pengadukan 60 menit. Nilai pH terbaik dari 7,8 menjadi 6,6. Nilai kekeruhan air yang terbaik dari 154,62 menjadi 42,894. Nilai kesadahan air dari 3,7548 ppm menjadi 0,2058 ppm. Suhu tidak ada perubahan dikarenakan tidak ada reaksi kimia yang cepat berlangsung, dan warna air berubah dari 178 menjadi 46. Sehingga dari semua hasil yang didapat pada penelitian diketahui bahwasanya variasi jumlah dosis gel lidah buaya yang digunakan dan lama pengadukan mempengaruhi hasil kadar koagulan yang dihasilkan. Semakin banyak massa yang digunakan maka semakin baik pH, kekeruhan, kesadahan, suhu dan warna yang dihasilkan.

Kata Kunci: Kekeruhan, Kesadahan, Koagulan, Lidah Buaya dan Partikel

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i1.13266>

1. Pendahuluan

Air adalah bagian penting dari hidup yang tidak dapat dipisahkan. Namun, terdapat kendala di banyak negara untuk memperoleh air bersih, ditambah lagi dengan musim kemarau yang terjadi, kesulitan untuk mendapatkan air semakin parah. jikapun ada kualitas yang akan diperoleh tidak baik jika dimanfaatkan terlebih lagi dikonsumsi. Pemenuhan akan air bersih mulai berkurang saat ini, hal itu dipengaruhi dari menurunnya kualitas dan kuantitas air yang ada. Efek langsung yang didapatkan dari tercemarnya air yaitu degradasi air yang terjadi dimana-mana.

Koagulasi ialah tercampurnya bahan kimia dengan air hingga terbentuk campuran yang homogen. Maksud dari koagulasi ialah mencampurkan koagulan satu atau lebih hingga terbentuklah flok (flok yaitu lumpur kental yang terbentuk didalam sistem koagulasi-flokulasi) (Rifa'i, 2007). Flokulasi ialah penghilangan kekeruhan dari air melalui aglomerasi partikel. Selama flokulasi terjadi aglomerasi mikroflok menjadi makroflok yang telah terbentuk saat koagulasi (Yuliasri, 2010). Pada koagulasi-flokulasi, tawas digunakan menjadi koagulan. Pada penerapan sistem satu ini terdapat kesusahan dikarenakan proses ini sangat rumit dan menuntut harga yang melambung (Malaka, 2011). Pemakaian koagulan alam dilakukan dapat menekan pemakaian bahan sintetik yang memproduksi efek samping saat menggunakannya. Pemakaian koagulan alam lebih terjangkau dibandingkan dengan pemakaian koagulan sintetik pada penjernihan air (Idris, dkk., 2013).

Tumbuhan dapat dimanfaatkan untuk memurnikan air berkat adanya zat koagulasi seperti lidah buaya. Lidah buaya mempunyai kemampuan untuk mengurasi kekeruhan karena memiliki *mucilage* (gel) yang dapat terikat pada air (Pichler, dkk., 2012). Koagulan dari gel lidah buaya diinginkan dengan ini koagulan dari gel lidah buaya mampu mengurangi pengeluaran dari koagulan sintesis (Idris, dkk., 2013). Biokoagulan lidah buaya adalah tumbuhan yang mudah tumbuh dan tidak sulit untuk diperbanyak. Alasan lainnya, lidah buaya tidak beracun dikarenakan lidah buaya bisa dimanfaatkan untuk makanan dan minuman yang sudah dijual dibanyak tempat (Furnawanthi, 2002).

2. Bahan dan Metode

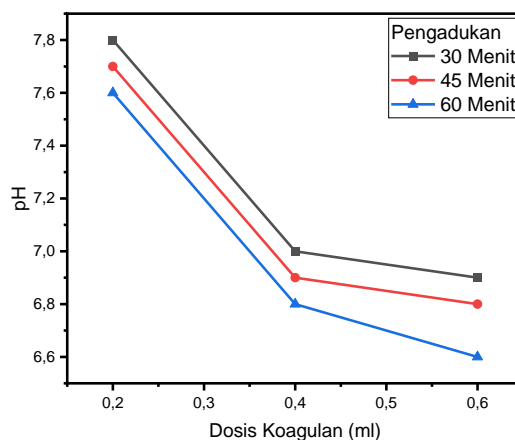
Alat-alat dan bahan yang dipakai pada penelitian ialah lidah buaya, HNO_3 65%, aquades, larutan EDTA, Indikator Nana, KOH 50%, KCN 10%, *Hydroxilamine HCL* 10%, air sampel, *colorimeter*, spektrometri, kertas saring, termometer, pipet volume, gelas ukur, *beaker glass*, erlenmeyer, *magnetic stirrer*, pipet tetes, *oven*, bola penghisap, *stopwatch*, klem dan statif, spatula, kertas lakmus serta buret.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu preparasi lidah buaya menjadi gel dan proses analisis. Pada tahap persiapan, lidah buaya yang dimanfaatkan yaitu lidah buaya tua kemudian disimpan di suhu ruang selama 2-3 hari. Lalu lidah buaya dicuci hingga bersih. Setelah itu dipotong-potong dengan ukuran kecil, daging lidah buaya diblender sampai menjadi bubur lalu disaring hingga didapatkan gel lidah buaya. Gel lidah buaya yang telah didapat disimpan dalam tempat yang bersih dan kering. Proses analisis penjernihan air dalam penelitian ini menganalisa beberapa parameter seperti analisa kekeruhan, suhu, warna, kesadahan (*hardness*) serta pH.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Pengaruh Dosis Koagulan dan Lama Pengadukan Terhadap pH Air

pH adalah konsentrasi ion hidrogen (H^+) dalam pelarut air yang umum diperlukan untuk menunjukkan keasaman atau kebasaan larutan (Yuliastri, 2010). pH meter ialah alat untuk mengukur pH air.



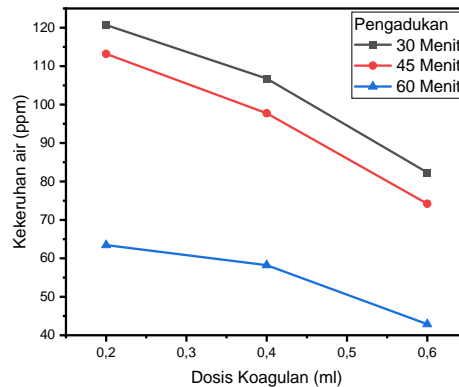
Gambar 1. Pengaruh Dosis Koagulan dan Lama Pengadukan Terhadap pH Air

Gambar 1 memperlihatkan perbandingan pH terhadap pengaruh pengadukan dengan banyaknya dosis koagulan yang ditambahkan. pH air sebelum pengolahan adalah 7,8. Setelah ditambahkan koagulan pH mengalami penurunan. Penurunan pH paling tinggi dengan penambahan dosis 0,6 ml dengan pengadukan selama 60 menit yaitu dengan pH 6,6. Sementara penurunan pH paling kecil dengan penambahan dosis 0,2 ml dengan pengadukan 30 menit yaitu dengan pH 7,8. Hasil memperlihatkan pH air telah memenuhi baku mutu air bersih menurut PerMenKes No. 492/2010 yang ditetapkan yaitu pada rentang pH 6,5 – 8,5 (Mujariah dkk., 2017).

Larutan yang memiliki ion H^+ yang semakin banyak maka larutan itu menjadi semakin asam dan nilai pH akan turun. Jika ion H^+ sedikit dalam larutan menjadikan nilai pH akan meningkat. Ditambahkannya ion H^+ terlarut dalam asam akan menggeser persamaan kekiri (ion OH^- akan terikat dengan H^+ membentuk air) hal ini menghasilkan terlalu banyak ion H^+ dan peningkatan asam (Yuliastri, 2010).

3.2 Pengaruh Dosis Koagulan dan Lama Pengadukan Terhadap Keekeruhan Air

Pemurnian air membutuhkan koagulan, yaitu bahan yang bercampur dengan air baku sedemikian rupa sehingga menyebabkan partikel membentuk aglomerasi koloid dan flok tercipta (Idris et al., 2013). Dipilihnya bahan alam menjadi koagulan dapat mengurangi digunakannya bahan sintetis yang berdampak pada kesehatan (Elly et al, 2002). Pemilihan lidah buaya sebagai koagulan dikarenakan kandungan karbohidrat kompleks dan gula yang dapat mengikat partikel-partikel dalam air (Maharani,dkk, 2020; Musriyah, 2016), dan memiliki kandungan *mucilage* (gel) seperti kaktus yang bisa dimanfaatkan menjadi pemurni air (Mujariah,dkk, 2017; Permatasari, 2013; Pichler,dkk, 2012; Pranata,dkk, 2019; Puspitasari,dkk, 2013)



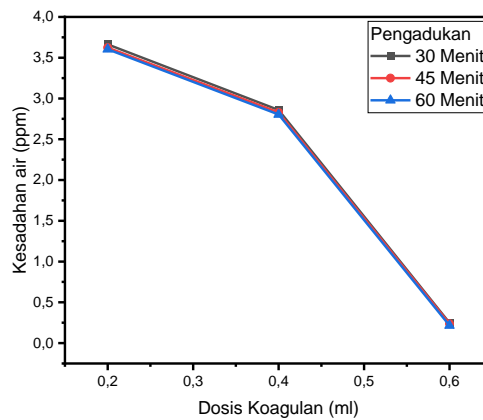
Gambar 2. Pengaruh Dosis Koagulan dan Lama Pengadukan Terhadap Kekeruhan Air

Penurunan kekeruhan tertinggi terhadap penggunaan dosis gel lidah buaya (*aloe vera*) yaitu pada 0,6 ml dengan waktu pengadukan 60 menit, dari 154,62 ppm menjadi 42,894 ppm. Dan nilai penurunan kekeruhan terendah yaitu pada lama pengadukan 30 menit dengan dosis koagulan 0,2 ml yaitu dari 154,62 ppm menjadi 120,69 ppm. Hal tersebut dikarenakan adanya tolak menolak antara partikel bermuatan positif sehingga terjadi deflokulasi flok yang menjadikan larutan semakin keruh (Margaretha, dkk, 2012).

Dengan ditambahkannya konsentrasi koagulan yang tepat akan membantu koagulasi melalui netralisasi serta penghubung antarpartikel. Jika konsentrasi koagulan tidak cukup dan berlebih, menyebabkan buruknya kerja sistem koagulasi (Vijayaraghavan & Shanthakumar, 2015).

3.3 Pengaruh Dosis Koagulan dan Lama Pengadukan Terhadap Kesadahan Air

Kesadahan ialah sifat air yang diakibatkan adanya ion kation logam. Kation-kation mampu bereaksi dengan sabun hingga tercipta endapan dan dengan anion-anion dalam air terbentuk kerak dan endapan di peralatan logam (Banurea, 2008).



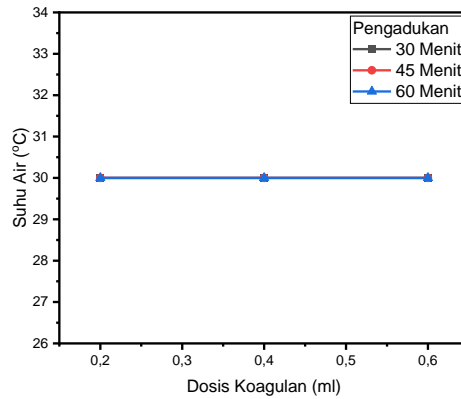
Gambar 3. Pengaruh Dosis Koagulan dan Lama Pengadukan Terhadap Kesadahan Air

Nilai kesadahan terendah terjadi pada saat dosis koagulan 0,6 ml yang merupakan dengan nilai kesadahan paling rendah sebesar 0,2058 ppm. Nilai kesadahan itu sudah terpenuhi standar yang telah ditentukan PerMenKes No 492/2010 tentang standar kesadahan air yaitu 500 mg/L. Akan tetapi, pada saat semakin banyak penambahan dosis koagulan dapat menjadi kerak dengan bentuk endapan senyawa CaCO_3 sehingga dapat mengakibatkan korosi pada suhu tinggi (Mujariah,dkk, 2017). Ditambahkannya dosis koagulan dapat mengakibatkan perolehan nilai kesadahan menjadi rendah.

Pada koagulasi, dicampurnya bahan koagulan dalam air mengakibatkan adanya destabilisasi koloid. Koloid yang tidak stabil, menjadi saling tarik menarik membentuk gumpalan (flok) berukuran besar, akhirnya mengendap efek bertambahnya berat (Furnawanthi, 2002). Filtrasi ialah kelanjutan proses untuk menyaring flok hasil koagulasi (Yawaritsa et al., 2019).

3.4 Pengaruh Dosis Koagulan dan Lama Pengadukan Terhadap Suhu Air

Menurut Permenkes, suhu air yang baik memiliki selisih suhu $\pm 3^\circ\text{C}$ dari suhu udara sekitar. Suhu air sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan tetap di angka 30°C . Ditambahkannya koagulan dari gel lidah buaya dalam air tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan suhu. Suhu air sebelum dan sesudah proses sudah seragam dengan syarat yang diberlakukan.

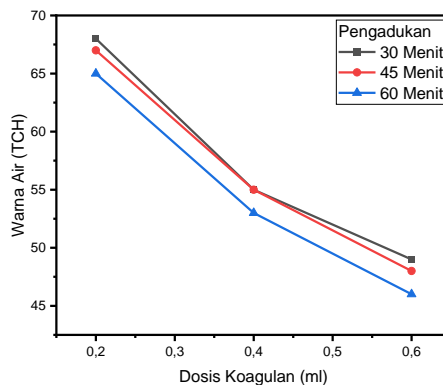


Gambar 4. Pengaruh Dosis Koagulan dan Lama Pengadukan Terhadap Suhu Air

Dampak dosis koagulan dipengaruhi dengan lamanya pengadukan terhadap suhu air, hasil yang didapat ini menandakan proses kimia terjadi dengan lambat. Hal ini dikarenakan suhu air tidak berubah dengan cepat. Meningkatnya suhu air dapat mempercepat reaksi-reaksi kimia didalamnya. Menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017, suhu dan pH air yang diolah masih sesuai dengan syarat yang diberlakukan, yaitu suhu 30°C dari suhu udara serta pH 6,8 – 8,5.

3.5 Pengaruh Dosis Koagulan dan Lama Pengadukan Terhadap Warna Air

Calorimeter Minoltra digunakan untuk mengamati perubahan warna gel lidah buaya. Permenkes No. 491 tahun 2010 tentang syarat kualitas air minum, yang diijinkan untuk batas maksimum warna air yaitu 15 TCU.



Gambar 5. Pengaruh Dosis Koagulan Dengan Lama Pengadukan Terhadap Warna Air

Dengan ditambahkannya gel lidah buaya memberikan pengaruh pada turunnya warna. Sebelum dilakukan pengolahan nilai warna yang didapatkan sangat tinggi tetapi sebaliknya ketika sudah melalui pengolahan nilai warna justru mengalami penurunan yang cukup berarti. Penambahan koagulan menunjukkan meningkatnya jumlah koagulan yang digunakan berakibat pada menurunnya warna air.

Nilai warna terbaik dapat dilihat pada lama pengadukan selama 60 menit pada dosis 0,6 ml yaitu 46 TCU. Dari hasil yang diperoleh air yang diuji tersebut setelah ditambahkan koagulan dengan dosis 0,6 ml masih melebihi ambang batas persyatan air untuk diminum karena air yang layak untuk diminum menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 491/2010 yaitu hanya 15 TCU. Meskipun belum memenuhi standar PerMenKes, namun koagulan dari gel lidah buaya mampu membuat turun warna air.

Berhasilnya penyisihan warna ditetapkan dari bertumbuhnya koloid yang sudah dikoagulasi, menjadikan dapat tercipta flok dengan ukuran lebih besar, akibatnya akan mudah untuk diendapkan (Ramadhani, dkk., 2013). Sehingga dari semua hasil yang didapat pada penelitian ini didapati bahwasanya variasi jumlah dosis gel lidah buaya yang digunakan dan lama pengadukan mempengaruhi hasil kadar koagulan yang dihasilkan. Semakin banyak massa yang digunakan maka semakin baik pH, kekeruhan, kesadahan, suhu dan warna yang dihasilkan. Hasil penelitian ini membuktikan penelitian yang sudah dilaksanakan oleh Mujariah, dkk, 2017 yang menerangkan jika lidah buaya dapat dimanfaatkan menjadi koagulan alami.

4. Simpulan dan Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa semakin besar dosis koagulan (dari gel lidah buaya) yang ditambahkan pada sampel air, maka akan semakin kecil nilai pH, kekeruhan, kesadahan, warna dan suhu dari air sampel. Nilai pH paling rendah pada dosis koagulan 0,6 ml pada pengadukan selama 60 menit yaitu turun dari pH 7,8 menjadi pH 6,6. Nilai kekeruhan paling rendah pada dosis koagulan 0,6 ml yaitu turun dari 154,62 ppm menjadi 42,894

ppm. Nilai kesadahan paling rendah pada dosis koagulan 0,6 ml yaitu turun dari 3,7548 ppm menjadi 0,2058 ppm. Nilai suhu tidak memiliki pengaruh yang signifikan dari variasi dosis koagulan maupun pengaruh pengadukan, yaitu dari 30°C tetap menjadi 30°C. Nilai warna terendah turun dari 178 menjadi 46 serta gel lidah buaya berpotensi sebagai koagulan dalam penjernihan air.

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan sampel air yang lebih keruh dan bervariasi untuk memperoleh hasil yang terlihat perbedaan yang besar. Kemudian penelitian selanjutnya dapat memvariasikan kecepatan pengadukan.

5. Daftar Pustaka

- Banurea, I. 2008. *Penentuan Kadar Kesadahan Total Dalam Air Baku Dan Air Bersih Dengan Titrasi Kompleksometri Di PT Inalum Kuala Tanjung*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Elly, J. Putra, H. S. C., Zairinayati. 2021. Penggunaan Lidah Buaya (Aloe vera) Sebagai Koagulan Alami Untuk Menurunkan Kekeruhan Air. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Ruwa Jurai Vol.15(1):23-27*. <http://dx.doi.org/10.26630/rj.v15i1.2152>
- Furnawanthi, I. S. (2002). *Khasiat Dan Manfaat Lidah Buaya*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Idris, J., Som, A.M., Musa, M., & Hamid, K.H.K., 2013. Dragon Fruit Foliage Plant-Based Coagulant For Treatment Of Concentrated Latex Effluent: Comparison Of Treatment With Ferric Sulfate. *Journal of Chemistry* hal 1–7. <https://doi.org/10.1155/2013/230860>
- Kementerian Kesehatan RI, 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum.
- Maharani, A., Prambudi, A.R., & Udyani, K., 2020. Pengolahan Air Sumur Di Daerah Simolawang Menggunakan Metode Koagulasi Dengan Koagulan Aloe Vera. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VIII*, hal 315–322. ISSN: 2685-6875.
- Malaka, D. (2011). *Kajian Efektifitas Tepung Biji Kelor Dalam Meningkatkan Kualitas Air*. Skripsi. Universitas Tadulako, Palu.
- Mujariah, M, Abram, P. H., & Jura, M.R., 2016. The Use of Aloe Vera Gel (Aloe Vera) As A Natural Coagulant in Well Water Purification at The Sausu

- Tambu Village District Sa. *Jurnal Akademi Kimia Vol. 5*, 16–22. <https://dx.doi.org/10.22487/j24775185.2016.v5.i1.7995>
- Permatasari, T.J & Apriliani, E., 2013. Optimasi Penggunaan Koagulasi Dalam Proses Penjernihan Air. *Jurnal Sains dan Seni POMITS, Vol. 2,(1)*: 2337-3520. <http://dx.doi.org/10.12962/j23373520.v2i1.3054>
- Pichler, T., Young, K., & Alcantar, N., 2012. Eliminating Turbidity In Drinking Water Using The Mucilage Of A Common Cactus. *Water Science & Technology: Water Supply Vol. 12(2)*. 179–186. <https://doi.org/10.2166/ws.2012.126>
- Pranata, M.F., A., S., & Raharja, M., 2019. Perbaikan Kualitas Air Menggunakan Gel Lidah buaya (Aloe vera). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol.16(2)*, 763–790. <https://doi.org/10.31964/jkl.v16i2.165>
- Puspitasari, D., Setiawan, A., & Dewi, T.U., 2018. Penggunaan Lidah Buaya sebagai Biokoagulan di Industri Minyak. *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology Vol.1(1)* :141–144. ISSN No. 2623– 1727.
- Ramadhani, S., Sutanhaji, A. T., & Widiatmono, B. R. (2013). Perbandingan Efektivitas Tepung Biji Kelor (Moringa Oleifera Lamk), Poly Aluminium Chloride (PAC), Dan Tawas Sebagai Koagulan Untuk Air Jernih. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem Vol.1(3)*: 186-193. ISSN No. 2656-243X.
- Rifa'i, J. 2007. *Pemeriksaan Kualitas Air Bersih Dengan Koagulan Alum Dan PAC Di IPA Jurug PDAM Kota Surakarta*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Vijayaraghavan, G., & Shanthakumar, S., 2015. Efficacy Of Moringa Oleifera And Phaseolus Vulgaris (Common Bean) As Coagulants For The Removal Of Congo Red Dye From Aqueous Solution. *Journal of Materials and Environmental Science Vol.6(6)*: 1672–1677. ISSN : 2028-2508.
- Yawaritsa, Y., Daud, S., & Asmura, J., 2019. Penyisihan Warna dan Zat Organik (KMnO₄) pada Air Gambut dengan Biokoagulan Gel Lidah Buaya. *JOM FTEKNIK Vol.6*, 1–8. ISSN: 2355-6870.
- Yuliastri, I. R. 2010. *Penggunaan Serbuk Biji Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Koagulan Dan flokulan Dalam Perbaikan Kualitas Air Limbah Dan Air Tanah*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.