

UJI AKTIFITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT  
KULIT BATANG JAMBU AIR (*Syzygium aqueum*)  
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*  
DAN *Escherichia coli*

**Suhardin<sup>1</sup>, Nur Hikmatul Auliya<sup>2</sup>, Edy Kurniawan<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medik  
Politeknik Medica Farma Husada Mataram

<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medik  
Politeknik Medica Farma Husada Mataram  
dahani.androyt@gmail.com

ABSTRAK

Kulit batang jambu air merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang memiliki zat berkhasiat antara lain flavonoid, fenolik, dan tanin. Tanaman ini digunakan sebagai antibakteri pengobatan demam, diare, anti jamur anti parasit, bisul, dan pengobatan kanker. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan daya hambat ekstrak kulit batang jambu air terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jenis Peneliti ini merupakan peneliti true eksperimen yang dilakukan di laboratorium. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran dengan perlakuan 4 konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%, serta pengulangan 6 kali pada masing-masing perlakuan. Hasil peneliyian ini menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat kulit batang jambu air (*S. aqueum*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* terlihat dari terbentuknya zona hambat disekitar sumuran. Penghambatan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% di ketahui rata-rata zona hambat yang terbentuk secara berurut sebesar 14,6 mm, 18 mm, 21,8 mm dan 27,3 mm. Sedangkan Penghambatan pada bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% di ketahui rata-rata zona hambat yang terbentuk secara berurut 12,3 mm, 15,2 mm, 19,5 mm dan 22 mm. Berdasarkan hasil uji kruskal-wallis baik pada bakteri *S.aureus* maupun *E. coli* dikethui memiliki nilai signifikan yang sama yaitu sebesar  $0,00 < 0,05$  yang berarti hasil ekstrak etikl asetat kulit batanf jamu air (*S. aqueum*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia coli* dengan katergori sensitif.

**Kata kunci :** Daya hambat ekstrak kulit batang jambu air terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli*

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang terus berkembang dan dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia. Infeksi disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti bakteri, virus, riketsia, jamur dan protozoa. Bakteri merupakan agen infeksi dominan yang memiliki banyak spesies dan juga sebagai flora normal pada manusia beberapa bakteri yang dapat menyebabkan infeksi diantaranya *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Gibson, 1996).

*Staphylococcus aureus* merupakan penyebab infeksi piogenik (menghasilkan pus) pada manusia dan paling sering. *Staphylococcus* dapat menyebabkan sepsis pada luka bedah, abses payudara pada ibu-ibu, mata lengket dan lesi-lesi kulit pada bayi. Bakteri *E. coli* merupakan flora normal di dalam intestin. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi saluran kencing yang merupakan infeksi terbanyak (80%), gastroenteritis dan meningitis pada bayi, peritonitis, infeksi luka, kolesistitis, syok bakterimia karena masuknya organisme ke dalam darah dari uretra, kateterisasi atau sitoskopi atau dari daerah sepsis pada abdomen atau pelvis (Gibson, 1996).

Penggunaan antibiotik saat ini sangat banyak terutama dalam pengobatan yang berhubungan dengan infeksi. Walaupun telah banyak antibiotik ditemukan, kenyataan menunjukkan bahwa masalah penyakit terus berkelanjutan. Hal tersebut terjadi akibat pergeseran pada bakteri penyebab penyakit dan perkembangan resistensi bakteri terhadap antibiotik, serta berkembangnya populasi bakteri yang resisten, maka antibiotik yang pernah efektif untuk mengobati penyakit-penyakit tertentu kehilangan nilai kemoterapeutiknya (Pelczar dan Chan, 1998).

Hilangnya sifat kemotropik antibiotic kimiawi sehingga munculnya resisten terhadap antibiotik perlu dicari solusi alternatif pemecahan masalahnya yaitu dengan pemanfaatan senyawa biotik yang berasal dari tumbuhan. Keanekaragaman

hayati di Indonesia sangat besar, terdapat kurang lebih 25.000 spesies tanaman berbunga, 10% dari spesies tanaman memiliki khasiat obat (Wattimena, 1991).

Penggunaan obat tradisional di Indonesia sudah berlangsung sejak ribuan tahun yang lalu, sebelum obat modern ditemukan dan dipasarkan (Dewoto, 2007). Penduduk Indonesia menggunakan obat tradisional herbal dan terdapat 281.492 praktisi pengobatan tradisional di Indonesia dan angka ini terus mengalami peningkatan yang signifikan (WHO, 2001).

Terdapat beberapa alasan terapi obat herbal menjadi pilihan pengobatan, selain karena biaya pengobatan yang semakin mahal, terapi herbal telah lama dipercaya menjadi obat dengan harga murah, bahan mudah didapat, Pembuatan yang sederhana, dan tidak membahayakan karena memakai bahan alami. Penggunaan obat herbal dinilai lebih aman dari pada obat modern, karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern (Sari Rahardja, 2006).

Saat ini obat herbal cukup banyak digunakan oleh masyarakat dalam usaha pengobatan sendiri (*self-medication*), profesi kesehatan/dokter umumnya masih enggan untuk meresepkan ataupun menggunakannya, karena bukti ilmiah mengenai khasiat dan keamanan pada manusia masih kurang. Oleh karena itu, obat herbal Indonesia perlu diteliti dan dikembangkan agar dapat digunakan lebih luas oleh masyarakat (Dewoto, 2007).

Salah satu tanaman yang melimpah di Indonesia yaitu jambu air, tanaman tropis dari famili *Myrtaceae*, secara botanikal diidentifikasi sebagai (*Syzygium aqueum*). Tanaman ini banyak tumbuh di negara tropis seperti Indonesia. Terdapat tiga kultivar tanaman jambu air (*Syzygium aqueum*) antara lain kultivar hijau (*giant green*), merah muda (*masam manis pink*), dan merah (*jambu madu red*) (Moneruzzaman *et al.*, 2012). Tumbuhan jambu air berkhasiat mengobati demam, batuk, diare. Daun yang dibuat bubuk, untuk mengobati lidah yang retak serta jus daun dapat digunakan untuk mandi dan lotion (Peter *et*

al., 2011). Hasil penelitian yang dilakukan Mollika *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa ekstrak methanol daun jambu air (*Syzygium aqueum*) memiliki khasiat analgesik, anti-inflamasi, dan memberikan efek pada sistem saraf pusat. Menurut Peter *et al.* (2011), kandungan *stearate* pada daun jambu air (*Syzygium aqueum*) berpotensi sebagai analgesik dan anti-inflamasi.

Kandungan flavonoid yang ada pada *Syzygiumaqueum* juga memiliki peran vital dalam aktivitas analgesik (Majumder *et al.*, 2014). Flavonoid terbanyak ada pada ekstrak etanol daun jambu air (*Syzygium aqueum*) kultivar merah muda (*masam manis pink*) (Moneruzzaman *et al.* 2015)

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan uji aktifitas antibakteri ekstrak etil asetat kulit batang jambu air (*S. aqueum*) terhadap *S. aureus* dan *E. coli* untuk mengetahui aktifitas senyawa semi polar yang terdapat pada kulit batang jambu air (*S. aqueum*).

## METODE PENELITIAN

### Desain penelitian

Jenis dan desain penelitian adalah true eksperimental dengan rancangan yang digunakan dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap)

### Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung oleh penulis yaitu dilakukan dengan mengukur zona hambat ekstrak etil asetat kulit batang jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*

### Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang di laboratorium. Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kualitatif metode difusi. Digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Notoatmodjo, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil penelitian dengan uji difusi metode sumuran, tiap-tiap perlakuan dengan berbagai

konsentrasi memperlihatkan adanya daya hambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* pada media MHA (Mueller Hinton Agar). Adapun hasil penelitian ekstrak kulit batang jambu air (*S. aqueum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri

Berdasarkan hasil penelitian diketahui hasil rata-rata zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% secara berturut-turut sebesar 14,6 mm, 18 mm, 21,8 mm dan 27,3 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang di gunakan maka semakin besar zona hambat yang terbentuk.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dengan uji difusi metode sumuran, tiap-tiap perlakuan dengan berbagai konsentrasi memperlihatkan adanya daya hambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *E.coli* pada media MHA (Mueller Hinton Agar). Adapun hasil penelitian ekstrak kulit batang jambu air (*S.aqueum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2. Ekstrak kulit batang jambu air dapat menghambat *S.aureus* dengan zona tertinggi rata-rata mencapai 27,3 mm dan terendah rata-rata 14,6 mm. Sedangkan zona hambat tertinggi untuk bakteri *E.coli* rata-rata mencapai 22 mm dan terendah rata-rata 12,3 mm.

Daya hambat pada konsentrasi 25% lebih kecil dibandingkan dengan daya hambat pada konsentrasi 100%, dan pada konsentrasi 25% cenderung tidak dapat menghambat pertumbuhan atau daya hambat yang kecil pada bakteri Gram negatif *Escherichia coli*, tetapi dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus*. Perbedaan tersebut terjadi karena respon yang berbeda dari dua golongan bakteri terhadap senyawa yang terkandung dalam ekstrak serta adanya perbedaan kepekaan pada bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif terhadap senyawa antibakteri tersebut. Bakteri Gram positif cenderung lebih sensitif dibandingkan bakteri Gram Negatif terhadap senyawa antibakteri.

Perbedaan respon dan kepekaan bakteri tersebut karena struktur dinding sel bakteri

Gram positif lebih sederhana sehingga memudahkan senyawa antibakteri untuk masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran untuk bekerja, sedangkan struktur dinding sel bakteri Gram negatif lebih kompleks dan berlapis tiga, yaitu lapisan luar lipoprotein, lapisan tengah yang berupa peptidoglikan dan lapisan dalam lipopolisakarida. Sehingga daya hambat bakteri yang terjadi lebih kuat terjadi pada bakteri golongan gram positif (Ginting 2010)

Kontrol negatif menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol positif, ekstrak maupun bahan uji. Kontrol negatif yang digunakan yaitu aquades, menunjukkan tidak adanya zona hambat pada pengujian terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* maupun gram negatif *Escherichia coli*. Hal ini mengindikasikan bahwa kontrol yang digunakan tidak berpengaruh pada uji antibakteri, sehingga daya hambat yang terbentuk tidak dipengaruhi oleh pelarut melainkan karena aktivitas senyawa yang ada pada ekstrak kulit batang jambu air (*S. aqueum*). Penggunaan aquades sebagai kontrol diperkuat dengan penelitian sebelumnya oleh Ginting (2010) yang menyatakan bahwa kontrol aquades pada uji antibakteri tidak menunjukkan adanya aktivitas sehingga dapat dipastikan bahwa aquades tidak berpengaruh terhadap aktivitas yang terbentuk.

Kontrol positif menunjukkan perbedaan yang nyata, karena menghasilkan aktivitas antibakteri yang paling besar terhadap bakteri uji dibanding kontrol negatif, ekstrak ataupun bahan uji. Pada penelitian ini antibiotik yang digunakan sebagai kontrol (+) yaitu Ciprofloxacin, karena Ciprofloxacin merupakan antibiotik bakteriostatik berspektrum luas Menurut Katzung (2004). Hasil penelitian menunjukkan diameter zona hambat Ciprofloxacin yang terbentuk, lebih besar pada bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* (35 mm) dibandingkan bakteri gram negatif *Escherichia coli* (30 mm).

Diameter zona hambatan yang dibentuk oleh antibiotik alami dikatakan sensitif apabila diameter zona hambatan >12 mm, dikatakan

intermediet apabila diameter zona hambat <4-12 mm, dan dikatakan resisten apabila diameter zona hambatan <4 mm (Mukherjee, 1998). Pengaruh ekstrak kulit batang jambu air terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dengan konsentrasi 25%, 50%,75% dan 100% menunjukkan adanya sensitifitas kedua bakteri tersebut. Aktivitas antibakteri dari ekstrak batang jambu air dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak kasar yang berkorelasi dengan besarnya zona hambat terhadap bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Diameter zona hambat sangat dipengaruhi oleh konsentrasi kandungan senyawa antibakteri yang digunakan, kemampuan difusi ekstrak dalam agar, dan jenis bakteri yang dihambat.

Daya hambat ekstrak kulit batang jambu air (*S. aqueum*) yang terbentuk disebabkan karena adanya bahan aktif antimikroba yang terdapat dalam kulit batang jambu air. Bahan aktif tersebut telah berhasil diisolasi melalui metode maserasi menggunakan etil asetat. Zat-zat yang terkandung dalam kulit batang jambu air (*Syzygium aqueum*) yang larut dalam etil asetat adalah flavonoid, fenolik, dan tanin. Senyawa-senyawa ini memiliki peran sebagai antimikroba pada sel-sel bakteri. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri yang diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler Yang mampu membunuh bakteri uji (Cowan, 1999; Nuria dkk., 2009; Bobbarala, 2012).

Kandungan senyawa dalam kulit batang jambu air (*syzygium aqueum*) yang diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri adalah tanin. Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang sering di temukan pada tanaman. Tanin merupakan astrigen, polifenol, berasa pahit, dapat mengikat dan mengendapkan protein serta larut dalam air (terutama air panas). Umumnya tanin digunakan untuk pengobatan penyakit kulit, diare, hemostatik (menghentikan pendarahan) dan wasir (subroto dan saputro, 2006).

Senyawa tannin yang terkandung dalam ekstrak kulit batang jambu air memiliki

potensi sebagai antibakteri. Mekanisme kerja tanin dalam menghambat bakteri adalah mengerutkan dinding sel bakteri sehingga mengganggu permeabilitas sel bakteri yang selanjutnya berkorelasi pada inaktivasi sel bakteri, sehingga pertumbuhannya terhambat. Selain itu, terjadinya pengerutan dinding sel bakteri yang menyebabkan kematian sel (Maliana dkk., 2013). Lebih lanjut, menurut Sari dan Sari (2011), tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati.

Hasil pengukuran zona hambat yang terbentuk (tabel 4.1) selanjutnya dianalisis menggunakan uji statistic-smirnov untuk normalitas data dan uji Levene test untuk menguji homogenitas. Dari hasil uji normalitas dan homogenitas, data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Pengujian menggunakan kruskal-wallis (tabel 4.5) dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan hasil signifikan ( $0,000 < 0,05$ ) pada ekstrak etil asetat kulit batang jambu air (*S. aqueum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak etil asetat kulit batang jambu air (*S. aqueum*) memiliki daya hambat kuat. Hasil uji Post Hoc menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan/bermakna diantara perlakuan dengan konsentrasi 25% dengan perlakuan 50%, 75% dan 100%. Hal ini mengindikasikan pada semua kelompok perlakuan ekstrak etil asetat kulit batang jambu air (*S. aqueum*) berbeda nyata diantara semua konsentrasi yang digunakan, sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak etil asetat kulit batang jambu air (*S. aqueum*) memiliki potensi yang baik untuk di kembangkan ke arah obat fitofarmaka.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat kulit batang jambu air (*S. aqueum*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E.coli* pada konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% pada inkubasi selama 24 jam dan konsentrasi optimum daya hambat

ekstrak etil asetat kulit batang jambu air (*S. aqueum*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E.coli* dengan konsentrasi *S. aureus* 75% (21,8 mm) dan *E.coli* 75 % (19,5 mm)

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 1991, Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Chromatography Atlas, Translated by Schoot, Spenger Verlag, Tokyo. 1984
- Cowan, M.M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 12: 564 – 582.
- Dewoto, H. R. 2007, pengembangan obat tradisional Indonesia menjadi fitofarmaka. Masalah kedokteran Indonesia. Volume 57.nomor.p.205-201.
- Entjang, I. 2001. *Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Akademi Keperawatan*. Bandung : Citra Aditya Bakti
- Gould, D. 2003. *Mikrobiologi Terapan untuk Perawat*. Cetakan I. Jakarta : EGC
- Gibson, 1996. *Mikrobiologi dan Parasitologi*: Jakarta
- Ginting, E.L., Warouw, V., Suleman, R.W. *Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Kasar Bakteri Yang Berasosiasi Dengan *Sponge Acanthostrongylophora sp.** [Skripsi] Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Handa ,S.S.,Rakersh, D.D., Vasisht, K.2006. *Compendium of medicinal and aromatic plants asia*. Trieste:ICS UNIDO< P.47,56,58
- Hanafiah, K. 2010 Rancangan percobaan teori dan aplikasi. CV Pustaka setia Bandung
- Hutapea, J.R., Inventaris Tanaman Obat Indonesia, Jilid 2, Bada Penelitian Dan

- Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 1993
- Jawetz, E., Melnick, J.L., dan Adelberg, E.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Salemba Medika
- Lim, T. K. 2012. *Medical and Medical plants*. Volume 3 fruits, spinger. Netherlands
- Maliana, Y., Khotimah, S dan Diba, FS. 2013. Aktifitas Antibakteri Kulit *Garcinia mangostana* Linn. Terhadap Pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* dari *Coptotermes curvignathus* Holmgren. Program Studi Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Tanjungpura. Pontinak. Jurnal Protabiont. 2 (1): 7-11.
- Manoi F. 2009. Binahong (*anredera cordifolia*) sebagai obat. Penelitian pengembangan tumbuhan industri. Badan penelitian dan perkembangan pertanian. Pusat penelitian dan perkembangan perkebunan Indonesia. *Bulletin warta* 15 (1): 4-5
- Majumder, R., Nur-E-Hasnat., Ashraf-Uz-Zaman Md., and Alam Md.B. 2014. In vivo
- Moneruzzaman, K.M., Jahan Sarwar, Md., Nashriyah, Mat., and Boyce A.N. 2015. Bioactive constituents, antioxidant and antimicrobial activities of three cultivars of wax apple
- Mollika, S. *et al.* 2014. Evaluation of Analgesic, Anti-Inflammatory and CNS Activities of the Methanolic Extract of *Syzygium samarangense* Leave. *Global Journal of Pharmacology* 8 (1): 39-46 t
- Nat Rrod Resour Repos. 2012. *Strandar Ekstrac of Syzygium aqueum* : A Safe Cosmetic ingredient. NPPARR 3(1)
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka cipta: Jakarta.
- Nurani, L.H., Zaenab, *Petunjuk Praktikum Analisa Obat Tradisional*, Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. 2006
- Pelczar dan chan Penelitian Tumbuhan Obat III, Fakultas Farmasi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 1998
- Rahardja, K., Tjay, T.H., 2006. *Obat-Obat Penting, Edisi Kelima*, PT Elex Media
- Sari, F.P., dan S. M. Sari. 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* Linn) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 1994. *Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi*. Jakarta : Binarupa Aksara
- Todar, K. 2009. *eus. University o ison Department c*
- Thoe., S. S. B., 1993. *Kimia Medisinal*, Airlangga University Press, Surabaya.
- Wagner, H., Badt, S., Zginski, E.M., Plant Drug Analysis A Thin Layer Jawetz, E. Melnick, J.L., Adelberg, E.A., Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan, Edisi 16, diterjemahkan oleh Bonang Gerard, CV. EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta. 1986
- Wattimena, J.R., 1991. *Farmakodinami dan Terapi Antibiotik*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- WHO. 2001. *Legal Status of Traditional Medicine and Complementary/ Alternative Medicine: A Worldwide Review. WHO/EDM/TRM/2001.2*. Geneva : WHO, p. 134

Zakaria, 2007, *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*, Jakarta