

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KANGKUNG DARAT
(*Ipomea reptans* Poir) DIBERI TRICHOKOMPOS JERAMI PADI**

**GROWTH AND YEILD OF KANG KONG (*Ipomea reptans* Poir)
FERTILIZED BY RICE KAY TRICKOCOMPOST**

Adyan Adnan, Aslim Rasyad dan Armaini
Department of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau

ABSTRACT

Kang kong (*Ipomea reptans* Poir) is popular and tasty vegetable mainly grown in tropical asia. In this experiment, we tried to apply rice hay trichocompost to look at if the trichocompost could be utilized for fertilizer in cultivating kang kong. The research was conducted at the Agriculture Experiment Station, University of Riau from June to July 2013. Five rates of trichocompost was applied and arranged in a randomized block design with four replications. Two seed of kang kong were planted each planting hill with planting space of 20 cm x 30 cm in. Plot size was 1,0 m in length and 1,5 m wide. Observations were made for plant height, shoot-root ratio, number of leaves per plant, leaf canopy area, and fresh weight per plant. The results showed that rice hay trichokompost improved plant growth, mainly in plant height, number of leaves and increased production as represented by vegetable fresh weight. However, leaf canopy area and shoot-root ratio showed no significant differences among the rate of trichokompost. The research suggested that rice hay trichocompost may be applied to the rate of 12 tons / ha in order to obtain better growth and higher fresh vegetable yield.

Keyword : vegetable, kang kong, trichocompost

PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia karena rasanya yang gurih. Tanaman ini termasuk kelompok tanaman semusim dan berumur pendek dan tidak memerlukan areal yang luas untuk membudidayakannya sehingga memungkinkan dibudidayakan di kota yang pada umumnya lahannya terbatas. Tanaman ini berasal dari India namun kemudian menyebar ke berbagai negara di Asia dan Afrika (Plucknett dan Beemer, 1981). Selain rasanya yang gurih, gizi yang terdapat pada sayuran kangkung cukup tinggi, seperti vitamin A, B dan C serta berbagai mineral terutama zat besi yang berguna bagi pertumbuhan badan dan kesehatan (Emilia dan Ainun, 1999).

Budidaya tanaman kangkung darat di Kota Pekanbaru mampu memproduksi sayur sebanyak 5.660 ton per tahun dengan luas panen 556 ha (BPS Kota Pekanbaru, 2008). Untuk mendapatkan sayur yang mutunya baik dan hasil yang optimal, pemupukan merupakan salah satu teknologi yang sangat penting. Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara bagi tanaman agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Akhir-akhir ini, dengan semakin sadarnya masyarakat terhadap bahaya lingkungan penggunaan pupuk buatan, muncul gagasan untuk menggunakan

bahan alternatif berupa pupuk organik. Kelebihan pupuk organik dibandingkan pupuk anorganik antara lain adalah tidak menimbulkan resiko pada hewan maupun manusia, mudah didapatkan, memberikan pengaruh positif terhadap tanaman terutama pada musim kemarau, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme menguntungkan yang ada di dalam tanah. Pupuk organik yang sedang populer saat ini adalah pupuk trichokompos dengan bahan dasar jerami padi yang didekomposisi dengan *Trichoderma sp* sehingga nutrisi tanaman lebih mudah tersedia dan di serap oleh tanaman. Teknologi ini sudah banyak dilakukan untuk berbagai tanaman pertanian seperti pada padi yang ternyata pertumbuhan vegetatif tanaman yang diberi trichokompos meningkat 2 x lipat dibanding yang tidak diberi trichokompos (Elfina *et al.*, 2011) Hal ini menurut Elfina *et al.*, (2011) adalah karena trichokompos jerami padi mengandung nutrisi tanaman yang cukup beragam antara lain 0,54 – 0,74 % nitrogen, 0,30 – 0,49 % posfor dan 0,93 – 1,11% kalium. Trichokompos jerami padi mudah diaplikasikan, harganya murah, tidak menghasilkan racun (toksin) dan ramah terhadap lingkungan.

Kualitas trichokompos jerami padi sangat ditentukan oleh besarnya perbandingan antara jumlah karbon dan nitrogen (C/N ratio). Jika C/N tinggi berarti trichokompos jerami padi belum sempurna pelapukannya dan menyebabkan daya ikat air menjadi berkurang. Kualitas kompos yang dianggap baik adalah jika memiliki C/N antara 12 sampai 15 (Novizan, 2005).

Rinsema (1993), menyatakan bahwa pupuk organik yang baik mutunya bermanfaat untuk memperbaiki dan mempertahankan kesuburan tanah. Dalam aplikasinya, pupuk organik ini pada umumnya diberikan melalui tanah namun dapat juga diberikan melalui daun (Musnamar, 2004). Keuntungan lain dari pupuk organik adalah kemampuannya untuk mengembalikan keseimbangan ekosistem, meningkatkan ketersediaan hara, merangsang pertumbuhan akar tanaman, agen pengendalian biologis dan meningkatkan keuntungan dalam berusaha tani (Anonim, 2002).

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian trichokompos jerami padi dan mendapatkan dosis trichokompos jerami padi yang lebih baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif pupuk dalam budidaya kangkung

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Pekanbaru, topografi datar (0-31%) dan ketinggian tempat 10 meter dari permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan dimulai dari bulan Juni sampai Juli 2013.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kangkung darat, tanah yang digunakan tanah *top soil inceptisol* yang ada di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pupuk Urea, TSP, KCL, trichokompos jerami padi (diperoleh dari Inovasi Berbasis Industri Kewirausahaan Kemahasiswaan Fakultas Pertanian Universitas Riau).

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok. Perlakuan terdiri dari 5 aplikasi dosis pupuk trichokompos. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Pengamatan dilakukan setiap plot dengan mengambil 5

tanaman sampel secara acak, yang meliputi tinggi tanaman, rasio tajuk akar, jumlah daun per rumpun, luas helaian daun terluas dan berat segar per tanaman. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam. dilanjutkan dengan uji berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk trichokompos jerami padi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tapi tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun terlebar. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman dan luas daun terlebar kangkung darat setelah dilakukan uji berganda Duncan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun terlebar kangkung darat yang diberikan beberapa dosis pupuk trichokompos jerami padi.

Trichokompos Jerami Padi (ton/ha)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun per rumpun (helai)	Luas helaian Daun (cm²)
Tanpa trichokompos	35,95 b	26,05 b	26,50 a
4 ton/ha	41,43 a	38,25 ab	40,54 a
8 ton/ha	40,00 ab	38,45 ab	37,42 a
12 ton/ha	39,45 ab	44,66 a	40,45 a
16 ton/ha	41,24 a	44,51 a	34,30 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang samaberbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk trichokompos cenderung meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun per tanaman. Tanaman yang terpendek didapatkan jika tanaman tidak diberi trichokompos sedangkan tanaman yang paling tinggi didapatkan pada pemberian trichokompos 4 ton per hektar. Kurang optimalnya pertumbuhan tinggi tanaman yang tidak diberi kompos adalah karena ketersediaan unsur hara yang rendah di dalam tanah sehingga tanaman proses pembelahan dan perpanjangan sel pada ujung pucuk tanaman tidak optimal. Tinggi tanaman yang diberi 4 ton/ha sampai 16 ton/ha pupuk trichokompos jerami padi lebih tinggi nilainya dibanding tanpa pemberian kompos namun tinggi tanaman kangkung yang terbaik terlihat pada perlakuan pemberian pupuk trichokompos jerami padi 4 ton dan 16 ton/ha. Penambahan kompos kelihatannya mampu memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman kangkung darat sehingga mampu menghasilkan pertumbuhan yang baik termasuk tinggi tanaman. Lingga dan Marsono (2005) menyatakan bahwa dosis pupuk yang tepat merupakan salah satu pertimbangan dalam pertumbuhan tanaman.

Pemberian pupuk trichokompos jerami padi dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama unsur nitrogen pada tanah sehingga dapat memacu pertambahan tinggi tanaman. Karena kebutuhan nitrogen dapat tercukupi, maka pertambahan tinggi tanaman yang diberi kompos menjadi semakin maksimal.

Menurut Hakim, *dkk* (1986) pupuk organik mempunyai kelebihan secara fisik dapat menggemburkan konsistensi atau kepadatan tanah, membantu melarutkan unsur-unsur, mengurangi kebutuhan pupuk dengan menciptakan

sistem aerasi tanah, meningkatkan daya simpan air dan memperbaiki struktur tanah. Rosita, dkk (2007) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Meningkatnya pertumbuhan tanaman ini diduga karena adanya penambahan unsur hara dengan penambahan bahan organik.

Jumin (2002) menjelaskan bahwa nitrogen berfungsi untuk merangsang penambahan tinggi tanaman. Lingga (2001) menyatakan bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup, berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Selain itu, Yuliarti dan Redaksi Agromedia (2007) menambahkan bahwa nitrogen berfungsi sebagai bahan sintesis klorofil, protein dan asam amino, serta bersama fosfor nitrogen digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Dari Tabel 1 terlihat pula bahwa jumlah daun tanaman kangkung cenderung meningkat dengan pemberian pupuk trichokompos jerami padi. Tanaman yang tidak diberi trichokompos menghasilkan jumlah daun yang terendah, Semakin tinggi dosis kompos yang diberikan menyebabkan jumlah daun yang semakin banyak, namun jumlah daun yang terbanyak dihasilkan oleh tanaman yang diberi kompos 14 dan 16 ton per ha. Meningkatnya jumlah daun tanaman kangkung yang diberi kompos disebabkan oleh ketersediaan hara nitrogen dan fosfor yang meningkat dalam tanah. Nyakpa, dkk (1988) menyatakan bahwa proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfor yang terdapat pada tanah dan tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP. Apabila tanaman defisiensi untuk kedua unsur hara tersebut maka metabolisme tanaman akan terganggu sehingga proses pembentukan daun menjadi terlambat.

Banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman dari tanah berpengaruh dalam proses pembentukan daun karena pembentukan sel-sel baru dalam suatu tanaman sangat erat hubungannya dengan hara yang ada dalam tanaman. Proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfor yang terdapat pada medium tanah dan tersedia bagi tanaman (Nyakpa dkk, 1988). Secara umum apabila tanaman kekurangan unsur hara tersebut akan mengganggu kegiatan metabolisme tanaman sehingga proses pembentukan daun yang baru akan terhambat. Lakitan (1996) menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapat tambahan nitrogen akan tumbuh kerdil serta daun yang terbentuk lebih kecil, tipis dan jumlahnya akan sedikit sedangkan tanaman yang mendapatkan unsur nitrogen yang cukup maka daun yang terbentuk akan lebih banyak dan lebar.

Luas daun terlebar yang dihasilkan tanaman tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata diantara perlakuan pupuk trichokompos jerami padi, namun begitu ada indikasi bahwa peningkatan dosis pupuk cenderung meningkatkan luas daun (Tabel 1). Peningkatan luas daun dengan penambahan dosis pupuk menunjukkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro lainnya pada media tanam tercukupi pada tanaman diberi kompos sehingga tumbuh lebih baik. Suriatna (2002) menyatakan bahwa unsur hara makro seperti N, P, K dan unsur hara mikro merupakan unsur utama yang berpengaruh baik bagi pertumbuhan tanaman, apabila tanaman kekurangan unsur tersebut maka pertumbuhan akan terhambat.

Rasio tajuk akar dan Berat segar tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk trichokompos jerami padi berpengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar tapi berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman kangkung darat. Rata-rata rasio tajuk akar dan berat segar per tanaman kangkung darat setelah dilakukan uji berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata berat segar per tanaman kangkung darat setelah diberikan beberapa dosis pupuk trichokompos jerami padi.

Trichokompos Jerami Padi (ton/ha)	Ratio Tajuk Akar	Berat Segar Per tanaman (g)
Tanpa pemberian trichokompos	5,07 a	20,12b
4 ton/ha	6,46 a	40,93 ab
8 ton/ha	5,88 a	38,52 ab
12 ton/ha	6,46 a	45,01 a
16 ton/ha	5,06 a	52,59 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa ratio tajuk akar untuk semua perlakuan berada pada kisaran antara 5,06 sampai 6,46 dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Perbandingan antara berat tajuk dengan berat akar mencirikan bahwa pertumbuhan bahagian atas tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian akar dimana pertumbuhan atas yang lebih dominan dari akarnya (Gardner, dkk, 1991).

Pemberian trichokompos jerami padi cenderung menyebabkan meningkatnya berat segar tanaman kangkung (Tabel 2). Berat segar yang paling rendah dihasilkan tanaman yang tidak diberi kompos, sedangkan berat segar tanaman kangkung yang lebih tinggi dihasilkan tanaman yang diberi 16 ton per ha trichokompos jerami padi. Berat segar tanaman yang diberi 16 ton/ha kompos ini berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian trichokompos, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman kangkung sangat respon terhadap pemupukan, seperti yang dilaporkan Cahyono (2003), bahwa tanaman kangkung merupakan tanaman semusim yang pertumbuhannya sangat tanggap terhadap pemberian pupuk.

Terjadinya peningkatan berat segar pada tanaman yang diberi pupuk trichokompos ini berhubungan dengan penambahan jumlah daun yang cukup signifikan serta kecenderungan luas daun yang semakin besar. Peningkatan dosis trichokompos jerami padi cenderung meningkatkan jumlah daun dan luas helaian daun terluas. Peningkatan berat segar tidak terlepas dari peningkatan unsur hara seperti nitrogen, posfor, kalium dimana unsur nitrogen mempengaruhi pembentukan sel-sel baru, fosfor berperan dalam pengaktifan enzim-enzim dalam proses fotosintesis dan kalium mempengaruhi perkembangan jaringan meristem yang dapat mempengaruhi panjang dan lebar daun. Pernyataan ini sesuai dengan Salisbury dan Ross (1995) yang menyatakan bahwa nitrogen merupakan penyusun bagian terpenting dalam pembentukan sel-sel baru dan enzim-enzim, asam amino, asam nukleat, karbohidrat sehingga pembentukan sel-sel baru bagi

tanaman akan berlangsung dengan optimal dengan ketersediaan unsur ini. Nitrogen berperan pula dalam membentuk sel-sel baru dan senyawa-senyawa penting seperti asam nukleat, asam amino dan klorofil. Terdapatnya klorofil yang cukup pada daun menyebabkan daun memiliki kemampuan untuk menyerap cahaya matahari, sehingga akan menghasilkan energi yang diperlukan sel untuk melakukan aktivitasnya seperti pembelahan dan pembesaran sel (Nyakpa, *et al.*, 1986).

Untuk produksi berat segar tanaman unsur nitrogen sangat membantu dalam pertumbuhan dan produksi tanaman yang diikuti unsur P dan K, dimana Sarief (1986), menyatakan bahwa nitrogen dapat meningkatkan perbandingan protoplasma terhadap bahan-bahan dinding sel yang dapat menyebabkan pertambahannya ukuran sel dengan dinding sel yang tipis, sehingga sel banyak diisi oleh air.

Berat segar tanaman tergantung kadar air dalam jaringan dimana proses fisiologi yang berlangsung pada tumbuhan banyak berkaitan dengan air atau bahan-bahan yang terlarut dalam air. Hal ini sejalan dengan pendapat Prawinata dan Tjondronegoro (1989) bahwa berat segar tanaman mencerminkan komposisi hara di jaringan tanaman dengan mengikut sertakan airnya. Air akan membentuk ikatan hidrogen dengan bahan organik seperti protein dan karbohidrat.

Daun merupakan organ vegetatif tanaman, jumlahnya sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena daun merupakan organ tempat terjadinya fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun yang terdapat pada tanaman seperti kangkung, produksinya akan besar pula. Fitter dan Hay (1981) melaporkan bahwa salah satu organ yang berperan penting bagi tanaman adalah daun. Dimana Jumlahnya sangat menentukan hasil fotosintesis dan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk trichokompos jerami padi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung terutama tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar, sedangkan pada parameter luas daun dan ratio tajuk akar tidak memperlihatkan peningkatan pertumbuhan yang signifikan dengan pemberian trichokompos jerami padi.
2. Pemberian pupuk trichokompos jerami padi memperlihatkan pertumbuhan yang lebih baik pada dosis 12 ton/ha.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk menggunakan pupuk trichokompos jerami padi pada dosis 12 ton/ha pada budidaya tanaman kangkung darat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. **Pupuk Super Bionik**. Forever Young. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Riau. 2008. **Riau Dalam Angka**. BPS. Pekanbaru.
- Cahyono, B. 2003. **Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau**. Yayasan PustakaNusantara. Semarang.
- Elfina, Y, A. Rasyad, Agus Salim, Jefri Efendi dan Efita Rahmi. 2011. **Penggunaan Agens Hayati *Trichoderma* Lokal Riau Sebagai Biofertilizer dan Biopestisida dalam PHT untuk Mengendalikan Penyakit dan Meningkatkan Produksi Padi Laporan Penelitian (Tidak di publikasikan)** . Universitas Riau dan Litbang Pertanian.
- Emilia dan Ainun. 1999. Kangkung (*Ipomoea reptans*). www. Google.com. h. 1-9.
- Fitter, A. H dan Hay, R. K. M. 1981. **Fisiologi Lingkungan Tanaman**. Diterjemahkan oleh Sri Adani dan E. D. Purbayanti. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Peace dan R. L. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa., A. M. Lubis., S. G. Nugroho., M. R. Saul., M.A. Diha., Go Ban Hong., H. Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung.
- Inovasi Berbasis Industri Kewirausahaan Kemahasiswaan Faperta UR. 2010. **Biotrikom Pupuk Alami Kaya Nutrisi**. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Jumin, H. B. 2002. **Dasar-Dasar Agronomi**. Rajawali. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2005. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mas'ud, 1992. **Telah Kesuburan Tanah**. Angkasa. Bandung.
- Musnamar, E, 2004. **Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi** Seri Agriwawasan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novizan. 2005. **Petunjuk Pemupukan yang Efektif**. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nyakpa, M.Y., AM Lubis, M. A. Pulung, A. G. Amroh, A. Munawar, G. B. Hong dan N. Hakim 1986. **Dasar-dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung. Lampung.

- Nyakpa, M. Y., AM Lubis, M. A. Pulung, A. G. Amroh, A. Munawar, G. B. Hong dan N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung. Lampung.
- Plucknett, D. L dan H.L. Beemer. 1981. **Vegetable Farming System in China. Frances**.
- Prawiranata, W, S. Harran dan P. Tjandronegoro. 1989. **Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan II**. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Rinsema. 1993. **Petunjuk dan Cara Penggunaan Pupuk**. Bharata Karya Akdara. Jakarta.
- Rosita, S, M. D. Raharjo, M. Kosasih. 2007. **Pola Pertumbuhan dan Serapan Hara N, P, K Tanaman Bangle. Balai Pelatihan Tanaman Rempah dan Obat**, <http://digiliblipi.go.id/view.html?idm=39615>. Diakses pada tanggal 04 Januari 2013.
- Suriatna, S. 1992. **Pupuk dan Pemupukan**, Sfedfatoma Sarana Perkasa. Jakarta.
- Salisbury, F. B Dan Ross, C. W. 1995. **Fisiologi Tanaman**. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sarief, E. 1986. **Kesuburan Dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung.
- Yuliarti, N., 2007. **Media Tanam dan Pupuk untuk Athurium Daun**. Agromedia Pustaka. Jakarta.