

Studi Literatur : Potensi Sumber Mata Air Panas Vulkanik Dalam Etnomedisin Mineral

Moch Zandan Firmansyah, Yani Lukmayani, Reza Abdul Kodir

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

Email: mochzandan_firmansyah@yahoo.com, lukmayani@gmail.com, reza.abdul.kodir@gmail.com

ABSTRACT: Indonesia is one of the most active tectonic regions in the world with a volcano that is still active over 70 volcanoes, and has many geothermal areas. The source of volcanic springs is a spring that is produced as a result of water from the Earth's crust after geothermal heating. In hot water There are the elements of the Lanthanum (La), iron (Fe), Itrium (Yb), Itrium (Y), Magnesium (Mg), Neodinium (Nd), Samarium (Sm), Serium (Ce), and Sulfur (S). Volcanic hot springs are utilized by locals and migrants to treat diseases, because they believe in having the efficacy of treating skin diseases. Natural sulfur hot water has many wills one of them remove toxins from the body, tired, stroke and others. Etnomedisin embraces the belief in the relationship between the body and the disease, along with social norms, to bring about the habits that pertains to when, why, how and who to look for to provide relief. Based on the results of the literature study that has been done that the potential of volcanic hot spring in etnomedisin minerals have activity can cure or reduce the symptoms of diseases that are itching, stroke and can relax stiff muscles. And also the hot springs volcanic crater has the potential to be developed as a raw material derived from the minerals of one of the manufacture of sulfur soap.

Keywords: Hot springs, volcanic, Mineral, Etnomedisin.

ABSTRAK: Indonesia merupakan salah satu kawasan tektonik yang paling aktif di dunia dengan gunung merapi yang masih aktif lebih dari 70 gunung merapi, dan memiliki banyak daerah geotermal. Sumber mata air vulkanik merupakan mata air yang dihasilkan akibat keluarnya air dari tanah kerak bumi setelah mengalami pemanasan geothermal. Didalam air panas terdapatnya kandungan unsur-unsur Lantanum (La), Besi (Fe), Itrium(Yb), Itrium(Y), Magnesium (Mg), Neodinium (Nd), Samarium (Sm), Serium (Ce), dan Sulfur (S). Air panas vulkanik di manfaatkan oleh warga setempat maupun pendatang untuk mengobati penyakit, karena di percaya memiliki khasiat untuk mengobati penyakit kulit. Air panas belerang alami memiliki banyak kasiat salah satunya mengeluarkan racun toksin dari dalam tubuh, lelah, stroke dan lain lain. Etnomedisin meliputi kepercayaan mengenai hubungan antara tubuh dengan penyakit, bersama dengan norma sosial, memunculkan kebiasaan yang berkenaan dengan kapan, kenapa, bagaimana dan siapa yang harus dicari untuk memberikan bantuan. Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan bahwa potensi sumber mata air panas vulkanik dalam etnomedisin mineral memiliki aktivitas dapat menyembuhkan atau mengurangi gejala penyakit yaitu gatal gatal, stroke dan bisa merelaksasi otot yang kaku. Dan juga sumber air panas kawah vulkanik memiliki potensi untuk di kembangkan sebagai bahan baku obat yang berasal dari mineral salah satunya pembuatan sabun sulfur.

Kata Kunci: Mata air panas, vulkanik, Mineral, Etnomedisin.

1 PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu kawasan tektonik yang paling aktif di dunia dengan gunung berapi yang masih aktif lebih dari 70 gunung berapi, dan memiliki banyak daerah geotermal. Salah satunya sumber mata air panas, mata air yang dihasilkan akibat keluarnya air dari tanah kerak bumi setelah mengalami pemanasan

geothermal disebut sumber mata air panas (Ahmaloka, 2006: 71-75).

Berkaitan dengan air panas, panas bumi yang dominan berkomposisi asam sulfat hingga sulfat-bikarbonat, maka dapat dianggap bahwa air panas tersebut merupakan bagian dari fluida hidrotermal yang berperan sebagai pembawa atau media transportasi unsur-unsur logam. Didalam air panas

terdapatnya kandungan unsur-unsur Lantanum (La), Besi (Fe), Iterbium(Yb), Itrium(Y), Magnesium (Mg), Neodinium (Nd), Samarium (Sm), Serium (Ce), dan Sulfur (S). Kawah merupakan salah satu bukti terbentuknya manifestasi panas bumi, dan tidak menutup kemungkinan telah tersebar dibagian-bagian manifestasi permukaan lain tempat di dalam semua jenis magma, bahan utama (berkisar 1–15%) yang jumlahnya meningkat sesuai peningkatan diferensiasi dan berperan penting di dalam transportasi komponen-komponen bijih di sebut air.

Selain air, terdapat juga unsur-unsur lain dan ion-ion Sulfur (S), Arsen (As), Boron (B), Klorin (Cl), Fluorin (F), Fosfor (P), serta Karbon Dioksida (CO₂). Tingginya kandungan Sulfur (S) pada air panas vulkanik di manfaatkan oleh warga setempat maupun pendatang untuk mengobati penyakit, karena di percaya memiliki khasiat untuk mengobati penyakit kulit. Air panas belerang alami memiliki banyak kasiat salah satunya mengeluarkan racun toksin dari dalam tubuh, capek, stroke dan lain lain (Denny Ardiansyah, dkk, 2018: 1). Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut:

Untuk mengetahui potensi sumber air panas vulkanik sebagai pengobatan tradisional yang memiliki khasiat pada kulit.

2 LANDASAN TEORI

Etnomedisin merupakan cabang antropologi medis yang membahas tentang asal mula penyakit, sebab-sebab dan cara pengobatan menurut kelompok masyarakat tertentu. Aspek yang muncul seiring perkembangan kebudayaan manusia dibidang antropologi medis, etnomedisin memunculkan terminologi yang beragam merupakan aspek etnomedisin (Foster dan Anderson, 1986: 62).

Sistem pengobatan yang menjadi fokus dalam kajian etnomedisin meliputi cara memahami dan mengelompokkan suatu penyakit, diagnosis, tindakan pencegahan, penyembuhan (baik secara gaib, agama, ilmiah, maupun bahan-bahan yang dapat menyembuhkan) dan penyembuh. Etnomedisin kini telah memperluas fokus bahasan dengan memasukkan topik seperti cara pandang masyarakat terhadap tubuh, budaya, dan perubahan

dari sistem pengobatan khususnya sebagai akibat dari globalisasi (Miller, 2009: 164).

Menurut Quinlan (2011: 381) etnomedisin meliputi bagaimana manusia melakukan tindakan untuk kesejahteraan dan bagaimana manusia berfikir serta pengobatan mereka. Setiap kelompok masyarakat memiliki gaya pengobatan atau kebudayaan pengobatan masing-masing. Etnomedisin meliputi kepercayaan mengenai hubungan antara tubuh dengan penyakit, bersama dengan norma sosial, memunculkan kebiasaan yang berkenaan dengan kapan, kenapa, bagaimana dan siapa yang harus dicari untuk memberikan bantuan. Etnomedisin memiliki dua tujuan dasar. Pertama, menguji hubungan antara teori dan pengetahuan manusia tentang kesehatan yang diwariskan dan dipelajari dari hidup di alam. Informasi ini membentuk dasar dari budaya pengobatan yang lazim atau pengobatan yang masuk akal yang biasa manusia gunakan untuk menerangkan dan mengobati penyakit. Tujuan lainnya adalah penerjemahan suatu penyakit, tidak hanya mengerti mengenai cara pengobatan dari suatu kelompok, melainkan untuk membandingkan ide antar budaya untuk pemahaman regional maupun global.

Lubang yang terbentuk karena letusan gunung merapi yg meletus ke atas disebut kawah, dengan sendirinya lubang kawah akan terbentuk akibat letusan tadi, semakin besar letusan semakin besar kawah yang terjadi. Danau kawah terbentuk di dalam depresi morfologi yang disebabkan oleh letusan eksplosif, yang kemudian diisi dengan air meteorik dan kondensat gas vulkanik dari bawah perlukaan (Eka Kadarsetia, dkk, 2006: 185-192).

Menurut David K. Todd (1980:50-51) menyatakan bahwa mata air panas dapat juga diakibatkan oleh adanya kontak antara magma dari gunung berapi dengan sumber air tanah di sekitarnya dan mata air panas memiliki suhu yang lebih tinggi dari suhu air tanah di sekitarnya. Oleh sebab itu, mata air panas yang keluar ke permukaan bumi memiliki suhu yang bervariasi, ada yang mengeluarkan suhu berkisar 37°C, namun sebagian mata air panas bahkan memiliki temperatur air hingga mencapai titik didih.

Mineral merupakan unsur yang dibutuhkan oleh tubuh manusia yang mempunyai peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik pada tingkat sel, jaringan, organ, maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Mineral digunakan

dalam sediaan farmasi baik sebagai bahan aktif (memiliki sifat terapeutik), atau eksipien (Carretero, 2009: 73-80).

Tetapi Indonesia juga memiliki wisata buatan yang tidak kalah menariknya. Indonesia terkenal dengan pariwisatanya yang menawarkan keindahan alam. Seperti wisata buatan berupa taman, kebun binatang, water park, serta wisata pemandian air panas (Denny Ardiansyah, dkk, 2018: 1).

Sebenarnya air panas belerang alami memiliki banyak kasiat di antara lain mengeluarkan racun toksin dari dalam tubuh, merelaksasi tubuh yang lelah, stroke dan lain lain. Mandi berendam di dalam air panas bermineral dipercaya dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Berdasarkan alasan tersebut, orang membangun pemandian air panas dan spa untuk tujuan rekreasi dan pengobatan. Dan apabila diteliti lebih lanjut, kandungan di dalam mata air vulkanik dapat menjadi salah satu bahan penting untuk pencegahan maupun pengobatan penyakit skabies adalah sabun belerang. Air panas lebih dapat mengencerkan padatan mineral, dikarenakan air dari mata air panas mengandung kadar mineral tinggi, seperti Klorida (Cl⁻), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Sulfur (S), serta mineral lainnya (Hefni Efendi, 2003: 139).

Mineral dapat digunakan sebagai bahan baku farmasi, salah satu bahan penting yang diperlukan untuk pencegahan maupun pengobatan penyakit skabies yaitu sabun sulfur (Arif, A, 2015: 103-106).

Sulfur memiliki aktifitas antifungi, antiseptik, parasitisida, dan keratolitik,. Sulfur digunakan secara luas dalam formula lotion, krim, dan salep pada konsentrasi hingga 10% untuk mengobati infeksi jamur, jerawat, ketombe, dan skabies. Sabun sulfur berguna untuk mengatasi infeksi kulit, mengurangi rasa gatal pada kulit dan mengangkat sel kulit kering (Arif, A, 2015: 103-106).

3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sumber air yang memiliki keunggulan dapat menyembuhkan beberapa penyakit. Mata air panas pada awalnya dimanfaatkan untuk bersantai dalam air hangat, namun pada perkembangannya air tersebut dimanfaatkan secara lebih kreatif. Masyarakat Romawi menggunakan mata air panas

untuk mengobati mata dan kulit, serta memanaskan bangunan (Wahyudi, 2005: 45).

Di Amerika sejak dahulu masyarakat aslinya telah memanfaatkan air ini untuk kebutuhan memasak dan pengobatan. Berabad-abad suku Maori di New Zealand memanfaatkan air panas yang dihasilkan dari mata air untuk memasak makanan, dan masyarakat di Perancis telah memanfaatkan air panas untuk menghangatkan rumah (Wahyudi, 2005: 45).

Menurut Namioka, L (1979: 96) orang Jepang mempunyai kebiasaan pergi ke sumber mata air panas pada musim gugur. Sumber mata air panas ada yang dibuat alami dan buatan manusia. dapat berupa air tanah yang dipanaskan oleh panas bumi atau dipanaskan manusia dengan sumber air panas. Air panas bisa keluar secara alami dari dalam tanah, atau keluar setelah dibor oleh manusia yang suhunya berkisar antara 25°C-40°C. Sumber mata air panas yang alami didalamnya terkandung mineral seperti Sulfur (S), Kalsium (Ca) Klorida (Cl⁻), Kalium (K), Magnesium (Mg), Natrium (Na), dan lain-lain. Airnya berasal dari mata air panas gunung api yang mengandung mineral, yang efektif untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit.

Etnomedisn sumber mata air vulkanik di Indonesia sendiri belum banyak yang bisa mengembangkan secara maksimal dikarenakan keterbatasan teknologi dan juga keterbatasan sumberdaya manusia yang cakap untuk mengolah sumberdaya alam yang tersedia dalam hal ini yaitu sumber mata air vulkanik, jika dilihat dari potensi yang dimiliki oleh sumber mata air vulkanik secara empirik atau turun temurun sudah dapat terbukti mengobati atau mengurangi gejala penyakit yang dirasakan oleh seseorang. Maka dari itu pengolahan dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti sangat diperlukan untuk hasil yang lebih maksimal, seperti hal air vulkanik ini dibuat suatu tempat untuk berendam atau aliran air dibuatkan jalur sehingga penduduk sekitar atau orang dapat merasakan sendiri khasiat yang dikandung oleh air vulkanik tersebut.

Selain focus pada riset etnomedisn sendiri bisa saja dilakukan juga promosi kesehatan dengan memeberi informasi yang jelas dan benar mengenai khasiat air vulkanik ini agar masyarakat di sekitar pun dapat menerima penjelasan yang diberikan dan mulai menyadari potensi yang terdapat pada air vulkanik tersebut, masyarakat

Indonesia bisa mencontoh dari Negara lain yang juga memiliki sumber mata air vulkanik seperti di Indonesia dalam hal ini bisa mencontoh bagaimana cara menggunakan dan mengolah sumberdaya alam yang sudah tersedia secara alami tersebut. Indonesia memiliki keuntungan dari Negara lain karena Indonesia adalah Negara dengan gunung berapi terbanyak di dunia atau yang sering kita kenal dengan istilah "Ring Of Fire", artinya dunia mengakui bahwa di Indonesia terkandung banyak sumberdaya alam yang berkhasiat baik itu dari tanaman, mineral, dan lain lain yang masih belum banyak peneliti yang melakukan penelitian khususnya pada penelitian secara etnomedisin.

Hal yang menguntungkan ini juga seharusnya menarik industri industri yang bergerak pada bahan alam khas Indonesia, seharusnya dengan hasil penelitian seperti ini bisa menjadi referensi bagi mereka yang melakukan bisnis bilateral atau perdagangan internasional antar Negara sebagai komoditas yang menjanjikan baik untuk diekspor atau dikelola dalam negeri sebagai objek wisata setempat. Hal ini menguntungkan Indonesia sebagai tuan rumah karena banyaknya wisatawan asing yang datang ke Indonesia hanya untuk mengetahui potensi sumberdaya alam yang ada dengan menambah pajak Negara atau pajak daerah setempat dari akibat adanya sumber daya alam yang ada di Indonesia.

Ini suatu hal yang menarik bagi penulis untuk mengangkat potensi tersebut melalui penelitian etnomedisin ini dimana disini penulis coba menerangkan potensi potensi yang ada baik dari segi ilmu kefarmasian atau dari sudut pandang prospek untuk bisnis. Belum banyak orang yang memiliki keinginan meneliti etnomedisin ini karena beberapa factor yang dapat menghambat penelitian, akan tetapi kita tidak bisa menutup mata dari potensi sumberdaya alam yang ada di Indonesia khususnya pada sumber mata air vulkanik ini yang cukup banyak khasiat yang dikandungnya.

Menurut Yusuf Nugroho (2006: 12-13) menyatakan bahwa kegunaan spa meliputi berbagai aspek seperti pemeliharaan kesehatan raga dan jiwa, pembentuk kebugaran tubuh, merawat kecantikan serta tidak kalah pentingnya adalah menciptakan relaksasi. Melalui aplikasi aneka bahan dan cara alami menggunakan teknik aromaterapi, metode mandi rempah, teknik body

wrap, teknik body scrub, yoga, pengaturan gizi, dan juga meditasi (Zen).

Menurut Denny Ardiansyah, Uniek Praptingrum W. (2018: 1) sebenarnya air panas belerang alami memiliki banyak kasiat diantaranya mengeluarkan racun toksin dari dalam tubuh, lelah, diabetes, stroke dan lain lain. Adapun menurut Suharwanto (2019: 46-53) air panas di daerah Kaliulo Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang secara turun temurun telah dimanfaatkan oleh penduduk sekitar Kaliulo sebagai bahan campuran dalam memasak, antaranya memasak ketupat dan membuat kerupuk. Masakan yang dihasilkan sebagian kecil di konsumsi sendiri sedangkan bagian yang lebih besar umumnya mereka jual kemasayarakat umum di Pasar Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Selain dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam memasak mata air panas Kaliulo juga dapat sebagai sumber air minum, dikarenakan di daerah Kaliulo tetap keluar air nya meski debitnya menurun pada saat musim kemarau mengalami kekeringan.

Menurut Tatik Fatmaningtyas, dkk (2016: 7-17) bahwa kandungan belerang yang dimiliki sumber air panas pada umumnya dapat menyembuhkan beberapa jenis penyakit kulit, sumber air panas ini telah dimanfaatkan oleh para tentara Jepang pada saat itu sebagai obyek wisata dan terapi pengobatan penyakit kulit diantaranya seperti kudis, kadas, panu dan lain sebagainya. Oleh sebab itu sumber air panas di kampung Siwi terus dimanfaatkan hingga saat ini dan dipercaya oleh masyarakat yang berkhasiat sebagai terapi penyembuhan berbagai macam penyakit seperti penyakit kulit, reumatik, dan lain-lain.

Menurut Arif, A., (2015) metode pengobatan penyakit kulit yang sudah digunakan sejak 2500 tahun yang lalu salah satunya menggunakan sabun sulfur atau sabun belerang. Sabun sulfur yang tersedia di pasaran dalam konsentrasi 1-10%. Sabun sulfur berguna untuk mengatasi jerawat, infeksi kulit, mengangkat sel kulit kering, dan mengurangi rasa gatal pada kulit. Penelitian membuktikan penggunaan sabun sulfur yang efektif menyembuhkan skabies adalah dua kali sehari selama 3 hingga 6 minggu. Akan tetapi sabun sulfur hanya membunuh tungau namun tidak dapat membunuh telur, sehingga pengobatan dengan menggunakan sabun sulfur harus dilakukan terus menerus. Penelitian ini juga

membandingkan efektivitas salep sulfur 2-4 dengan sabun sulfur 10% sebagai pengobatan skabies dan menyimpulkan salep sulfur 2-4 lebih efektif dibanding sabun sulfur 10% dilihat dari angka kesembuhan klinis.

Berdasarkan dari studi literatur yang dilakukan dari beberapa jurnal yang diperoleh mengenai sumber mata air panas vulkanik sebagai etnomedisin menyatakan bahwa sumber mata air panas mengandung kadar mineral tinggi, seperti Kalsium (Ca), Kalium (K), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Klorida (Cl), dan Sulfur (S). Dimana kandungan sumber mata air panas dipercaya dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Berdasarkan alasan tersebut, orang membangun pemandian air panas dan spa untuk tujuan rekreasi dan pengobatan, maka dapat ditarik simpulan dari beberapa jurnal diatas sumber mata air panas vulkanik dapat menyembuhkan beberapa penyakit yaitu gatal gatal, stroke dan bisa merelaksasi otot yang kaku (Denny Ardiansyah, dkk, 2018: 1).

4 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa bahwa potensi sumber mata air panas vulkanik dalam etnomedisin mineral memiliki aktivitas dapat menyembuhkan atau mengurangi gejala penyakit yaitu gatal gatal, stroke dan bisa merelaksasi otot yang kaku. Dan juga sumber air panas kawah vulkanik memiliki potensi untuk di kembangkan sebagai bahan baku obat yang berasal dari mineral salah satunya pembuatan sabun sulfur.

SARAN

Untuk selanjutnya ada baiknya dilakukan pengembangan yang lebih mendalam baik dari segi teknologi maupun kompetensi di bidang etnomedisin. Mengingat potensi yang terdapat cukup baik bagi ilmu pengetahuan, penggunaan mineral dari air vulkanik sebaiknya tidak berlebihan karena efek samping yang di timbulkan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmaloka, A. Suharto, S, Nurbaiti , I N. Tika dan F.M. Warganegara. (2006). Ribotyping Identification of Thermophilic Bacterium from Papandayan Crater. Proceeding of ITB

Engineering Science. Vol. 38 B(1):1-10.

- Ardiansyah, Denny., Uniek Praptingrum W. (2018). Perancangan Hotel Resort Bintang 4 Yang Memiliki Fasilitas Terapi Air Panas Alami Di Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto Jawa Timur. Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya: hal 1.
- Arif, A. (2015). Perbandingan Efektivitas Salep Sulfur 2-4 dengan Sabun Sulfur 10% sebagai Pengobatan Skabies. Laporan Penelitian. FK UIN Syarif Hidayatullah.
- Carretero, M. Isabel, et al . (2009). Mineral tanah liat dan non-lempung dalam industri farmasi Bagian I. Eksipien dan aplikasi medis. *Applied Clay Science* 46: 73-80.
- David K. Todd. (1980). *Groundwater Hydrology*. 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons, USA: 50-51.
- Efendi, Hefni. (2003). Telaah Kualitas Air bagi pengelola sumber daya dan lingkungan perairan. Penerbit Kaninus, Yogyakarta: hlm.139.
- Foster, G.M., Anderson. (1986). *Antropologi Kesehatan* (terjemahan). Jakarta: UI Press: hal 62.
- Kadarsetia, Eka., dkk. (2006). Karakteristik kimiawi air danau kawah Gunung Api Kelud, Jawa Timur pasca letusan tahun 1990. *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 1 No. 4: 185-192.
- Miller, B. (2009). *Cultural Anthropology Fifth Edition*. Prentice Hall, USA: 164.
- Muktiningsih, S.R., Syahrul, M., Harsana, I.W., Budhi, M., Panjaitan, P. (2001). Review tanaman obat yang digunakan oleh pengobat tradisional di Sumatra Utara, Sumatra Selatan, Bali, dan Sulawesi Selatan. *Media Litbang Kesehatan*, 11(4):25.
- Namioka, Lensey. (1979). *Japan "A Traveler's Companion"*. New York: Vanguard Press, Inc: hal 96.
- Nugroho, Yusuf. (2006). Perencanaan dan perancangan interior Zen SPA di Surakarta. UNS-FSSR Jurusan Desain Interior NIM.C0801039-2006: 12-13.
- Suharwanto. (2019). Warisan Air Panas Kaliulo sebagai Campuran dalam Memasak bagi Penduduk Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Jurusan Teknik

- Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran". Yogyakarta: 46-53.
- Tatik, dkk. (2016). Analisis Kelayakan Sumber Air Panas Sebagai Obyek Wisata Alam Di Kabupaten Manokwari Selatan. Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Papua Manokwari, Papua Barat: 7-17
- Quinlan, M.B. (2011). Ethnomedicine, In : Singer, M. and Erickson, P.I. (editors). A Companion Medical Anthropology. A John Wiley & Sons Publication, United Kingdom: Hal.381.
- Wahyudi. (2005). Kajian Potensi Panas Bumi Dan Rekomendasi Pemanfaatannya Pada Daerah Prospek Gunung Api Ungaran Jawa Tengah. Jurusan Fisika FMIPA-UGM, Yogyakarta: 45