

Keanekaragaman pohon berpotensi obat antikanker di kawasan Kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah

Diversity of potential anticancer trees in Sebelas Maret University campus, Surakarta, Central Java

REKYAN GALUH WITANTRI[✉], EUIS CITRA AYU RUSPENDI, DWI SETYO SAPUTRO

Kelompok Studi Biodiversitas, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Jl. Ir. Sutami36A Surakarta 57126, Jawa Tengah. Tel./Fax. +62-271-663375, ✉email: rekyangaluhwitantri@gmail.com

Manuskrip diterima: 20 Februari 2015. Revisi disetujui: 30 April 2015.

Abstrak. *Witantri RG, Ruspendi ECA, Saputro DS. 2015. Keanekaragaman pohon berpotensi obat antikanker di kawasan Kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 477-483.* Kampus Universitas Sebelas Maret memiliki potensi keanekaragaman tumbuhan yang tinggi, tetapi potensi keanekaragamannya belum banyak dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi keanekaragaman tumbuhan di kawasan Kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret yang berpotensi sebagai tumbuhan obat khususnya untuk antikanker. Data pohon didasarkan pada penelitian sebelumnya dengan metode sensus, sedangkan analisis khasiat obat berdasarkan studi literatur. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dari 96 jenis pohon dari 33 famili yang berhasil teridentifikasi di Kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret, 63% di antaranya adalah tanaman obat dengan berbagai khasiat seperti antidiare, antibakteri, antimalaria, antihipertensi, antiasma, antidiabetes serta antikanker. Setidaknya 9 jenis pohon di antaranya memiliki potensi sebagai tumbuhan obat antikanker, yaitu sirsak (*Annona muricata*), manggis (*Garcinia mangostana*), jarak (*Jatropha curcas*), belimbing (*Averrhoa carambola*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), kenari (*Canarium indicum*), manggis (*Garcinia mangostana*), mangga (*Mangifera indica*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), kopi (*Coffea* sp.), mundu (*Garcinia dulcis*), dan melinjo (*Gnetum gnemon*).

Kata kunci: Keanekaragaman, tumbuhan obat, Kampus UNS, antikanker

Abstract. *Witantri RG, Ruspendi ECA, Saputro DS. 2015. Diversity of potential anticancer trees in Sebelas Maret University campus, Surakarta, Central Java. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 477-483.* Sebelas Maret University campus has a high diversity of plants, but its potential has not been studied. The aim of this study was to obtain information on the plant diversity on Ketingan Campus, Sebelas Maret University that has potential as medicinal plants, especially for anti-cancer. The data of tree is based on previous research by census method, while the analysis of medical potential based on the literature study. Results of previous studies showed that of 96 species from 33 families that were identified on Ketingan Campus, 63% of which were medicinal plants with a variety properties such as antidiarrheal, antibacterial, antimalarial, antihypertensives, antiasthma, antidiabetic and anticancer. Nine species of trees has potential as an anticancer, namely soursop (*Annona muricata*), mangosteen (*Garcinia mangostana*) and jatropha (*Jatropha curcas*), carambola fruit (*Averrhoa carambola*), jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*), walnut (*Canarium indicum*), mangosteen (*Garcinia mangostana*), mango (*Mangifera indica*), noni (*Morinda citrifolia*), coffee (*Coffea* sp.), mundu (*Garcinia dulcis*), and gnetum (*Gnetum gnemon*).

Keywords: Biodiversity, plant medicine, UNS Campus, anticancer

PENDAHULUAN

Kanker merupakan penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal. Sel-sel kanker akan terus berkembang dengan cepat, tidak terkendali dan akan terus membelah diri, dan selanjutnya akan menyusup ke jaringan di sekitarnya (*invasive*) dan terus menyebar melalui jaringan ikat, darah, dan menyerang organ-organ penting serta saraf tulang belakang. Sel-sel normal hanya akan membelah apabila terdapat sel-sel yang mati, namun tidak demikian dengan sel kanker, sel tersebut akan terus menerus membelah bahkan saat tidak dibutuhkan. Akibatnya akan terjadi

penumpukan sel baru yang terus merusak dan mendesak jaringan normal sehingga mengganggu organ yang ditempatinya. Penderita penyakit kanker di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, penderita dengan usia di atas 40 tahun memiliki risiko lebih tinggi. Penyakit kanker tidak bersifat menular dan umunya tidak menurun secara genetik. Namun ada beberapa jenis kanker yang menurun seperti kanker payudara dan kanker nasofaring (Mangan 2009).

Kanker dikenal sebagai penyakit yang paling ditakuti karena proses penyembuhan dan pengobatannya sangat mahal. Akibat yang ditimbulkan juga sangat fatal. Penyembuhan kanker secara medis biasanya ditangani dengan kemoterapi, operasi, dan radioterapi. Faktor

eksternal yang dapat menyebabkan kanker, yaitu radiasi, radikal bebas, sinar ultra violet, virus, infeksi, rokok dan bahan kimia dari makanan. Sementara faktor internal yang menyebabkan kanker, yaitu faktor genetik atau bawaan, faktor hormonal, faktor kejiwaan, dan kekebalan tubuh (Utari et al. 2013). Hanya beberapa jenis kanker yang dapat diobati, terutama jika diobati saat masih stadium dini. Kanker merupakan penyakit berbahaya dan sangat fatal bagi manusia selain keganasannya, penyakit kanker juga identik dengan biaya pengobatan yang mahal. Melalui beberapa penelitian telah diketahui terdapat berbagai jenis tumbuhan obat antikanker yang terdapat disekitar kita serta lebih mudah didapatkan (Mangan 2009).

Penemuan alkaloid morfin, striknin dan kuinin pada awal abad ke 19 merupakan era baru dalam penggunaan tumbuh-tumbuhan sebagai bahan obat dan hal ini merupakan titik awal penelitian tumbuh-tumbuhan obat secara modern. Dunia kefarmasian kemudian maju dengan pesat berkat ditemukannya teknik-teknik kromatografi dan penentuan struktur molekul secara spektroskopi (Walujo 2011). Penemuan senyawa bioaktif farmakologis yang sangat berarti, seperti alkaloid bis-indol vimblastin dan vinbustin dari tanaman *Catharanthus roseus* (Apocynaceae), yang kemudian dikembangkan menjadi obat komersial untuk penyakit kanker (Achmad et al. 2002) adalah contoh perkembangan itu.

Salah satu potensi keanekaragaman flora di Indonesia yaitu sebagai sumber obat. Tanaman obat merupakan tanaman yang digunakan untuk menjaga kesehatan dan menyembuhkan penyakit pemakainya. Bagian yang biasanya digunakan untuk obat dapat berasal dari rimpang, akar, kulit, buah, bunga, biji, daun ataupun batangnya. Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS) merupakan satu-satunya perguruan tinggi negeri di Surakarta. Belakangan ini Universitas Sebelas Maret Surakarta mencanangkan Gerakan UNS *Green Campus*. *Green Campus* merupakan suatu inovasi untuk menciptakan lingkungan kampus yang hijau, salah satunya dengan adanya lahan yang cukup luas untuk tempat tumbuh pohon. Salah satu aspek penting dalam pemilihan dan penataan jenis pohon di area kampus adalah nilai kemanfaatannya sehingga dapat digunakan sebagai sarana belajar-mengajar, di antaranya adalah perlunya koleksi jenis-jenis tanaman berkhasiat obat (Sugiyarto et al. 2013). Mengacu dari hal di atas, maka diadakan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman tumbuhan dan potensinya sebagai obat antikanker di kawasan Kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan lokasi penelitian

Pengambilan data pohon dilakukan pada April-November 2012, Lokasi pengambilan data pohon di kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Lokasi penelitian dibagi dalam 8 zona pengamatan yakni: Zona 1 meliputi GOR UNS, lapangan sepak bola, *medical center*, kantor Minalwa, *Student Center* dan Graha UKM; Zona 2 meliputi Fakultas MIPA dan Fakultas Kedokteran;

Zona 3 meliputi Fakultas Pertanian dan Telaga Ketingan; Zona 4 meliputi Fakultas KIP dan Pogram Pascasarjana; Zona 5 meliputi Fakultas Ekonomi, Fakultas ISIP, dan Fakultas Hukum; Zona 6 meliputi Fakultas Teknik; Zona 7 meliputi Gedung Rektorat, Laboratorium Pusat, Perpustakaan Pusat, dan Pusat Komunikasi; Zona 8 meliputi kantor LPPM, Pendidikan Pusat, Kantor SPMB dan Kantor PPLH.

Cara kerja

Data pohon diambil dengan metode sensus yakni mencatat semua spesies pohon dan menghitung jumlah individunya.

Analisis data

Data keanekaragaman pohon di kampus Ketingan UNS yang diperoleh kemudian diidentifikasi jenis serta kandungan biokimianya berdasarkan studi literatur. Kemudian dilakukan seleksi untuk tumbuhan-tumbuhan yang memiliki kandungan biokimia berpotensi sebagai obat antikanker. Analisis mendalam terhadap kandungan serta fungsi dari kandungan tersebut berdasarkan studi dari berbagai literatur.

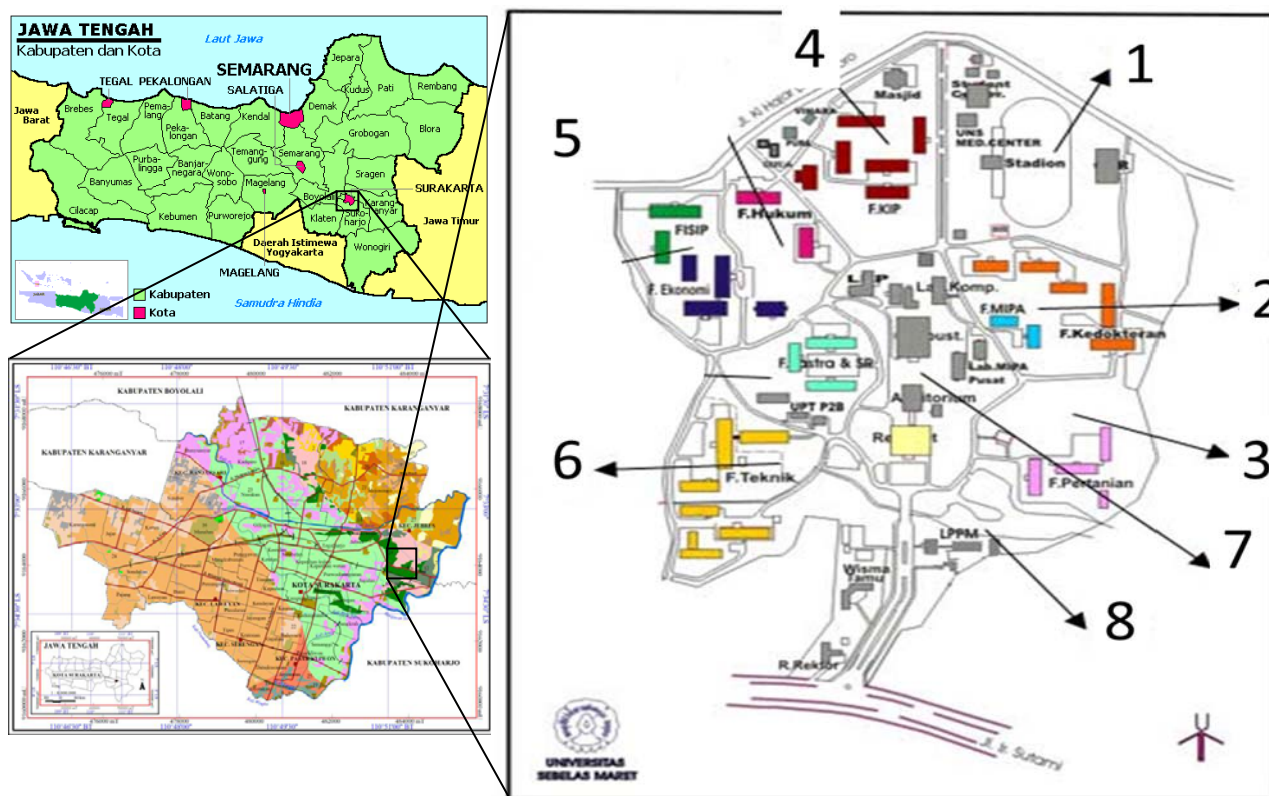
HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 63% pohon yang berpotensi sebagai obat dari keseluruhan 96 jenis pohon yang terdapat di kawasan kampus Ketingan UNS. Terdapat 61 spesies yang berhasil diidentifikasi sebagai tanaman berpotensi obat yang masing-masing memiliki berbagai khasiat, mulai dari penyakit ringan seperti batuk (*Hibiscus tiliaceus*), demam (*Alstonia scholaris*), obat disentri (*Niphelium lappaceum*) hingga penyakit berat seperti kanker (*Annona muricata*, *Averrhoa carambola*, *Jatrhopa curcas*) (Sugiyarto et al. 2013).

Dari 61 jenis tanaman yang berpotensi obat, di antaranya 12 spesies yang berasal 9 famili berbeda telah teridentifikasi kandungan zat antikankernya yang masing-masing berasal dari berbagai bagian tubuh tumbuhan tersebut antara lain: biji, buah, kayu, akar, kulit buah dan daun. Sebanyak 12 spesies tersebut antara lain sirsak (*Annona muricata*), manggis (*Garcinia mangostana*), jarak (*Jatropha curcas*), belimbing (*Averrhoa carambola*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), kenari (*Canarium indicum*), mangga (*Mangifera indica*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), kopi (*Coffea* sp.), sukun (*Artocarpus altilis*), mundu (*Garcinia dulcis*), dan melinjo (*Gnetum gnemon*). Terdapat 16 jenis zat yang ditemukan dari pohon di kawasan kampus Ketingan UNS yang berpotensi sebagai antikanker.

Sirsak (*Annona muricata*)

Sirsak termasuk dalam famili Annonaceae. Buah sirsak banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi, selain kaya akan air dan vitamin pada buahnya, acetogenin yang terdapat pada daun sirsak dapat melindungi sistem kekebalan tubuh dan mencegah infeksi yang mematikan.



Gambar 1. Lokasi penelitian di kampus UNS Surakarta. Keterangan: lokasi detail zona 1 s.d. 8 disebutkan dalam naskah.

Pengobatan menggunakan acetogenins akan membuat penderita kanker merasa lebih kuat dan lebih sehat selama proses perawatan, serta memiliki penampilan fisik yang membaik. Acetogenins hanya membunuh sel kanker yang ada dalam tubuh, sedangkan sel normal tidak akan diserang dan akan tetap tumbuh (Utari et al. 2013). Daun sirsak memiliki kandungan polifenol, flavonol serta flavonoid paling besar dibandingkan pada bagian batang dan bagian akarnya. Metabolit sekunder yang dihasilkan dari daun sirsak dapat menghambat aktivitas kanker. Pada berbagai konsentrasi ekstrak daun sirsak terbukti dapat menghambat proses proliferasi, menghilangkan viabilitas sel, mengubah morfologi sel kanker, menginduksi terjadinya kematian sel secara terprogram atau apoptosis. Pada konsentrasi yang meningkat ekstrak daun sirsak dapat menahan sel kanker pada fase G₀/G₁ saat. Senyawa acetogenin merupakan senyawa antikanker yang bersifat selektif, senyawa ini mampu melawan berbagai jenis sel kanker tanpa menimbulkan kerusakan pada sel-sel normal. Acetogenin juga dapat bertindak sebagai racun untuk DNA topoisomerase 1, menahan sel kanker pada fase G₀/G₁ serta mampu menginduksi proses apoptosis. Pada penelitian oleh Pieme et al. (2014) menunjukkan terjadinya peningkatan populasi sel kanker HL-60 (*Human promyelocytic leukemia*) secara signifikan pada fase G₀ yaitu pada daun 2.51-96% , 2.83-95% pada akar dan 5.01-98% pada ranting. Terlihat pula adanya kondensasi kromatin serta fragmentasi dari nuklear yang menunjukkan

terjadinya apoptosis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa, pada semua ekstrak yang telah diujikan mampu menginduksi apoptosis melalui penahanan pada fase G₀/G₁. Ekstrak daun sirsak memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi serta bersifat toksik pada sel PACA-2, PC-3, A-549, HepG2 (Ragasa et al. 2012).

Sukun (*Artocarpus altilis*)

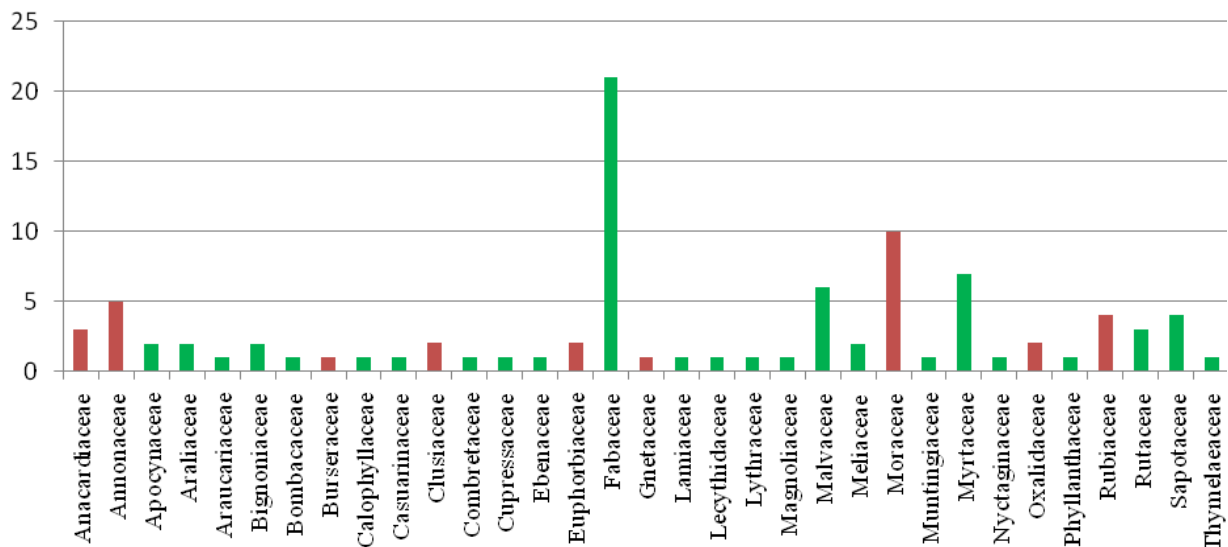
Sukun merupakan pohon yang tumbuh dan hidup di wilayah tropis seperti Indonesia. Pohon sukun masuk dalam famili Moraceae. Bagian akar, batang serta daun sukun telah lama dijadikan sebagai obat tradisional untuk beberapa penyakit seperti liver cirrhosis, hipertensi dan diabetes. Menurut Wang et al. (2006), ekstrak etil asetat daun sukun mengandung senyawa golongan geraniol flavonoid yang memiliki potensi untuk melakukan penghambatan pada pertumbuhan sel-sel kanker manusia. Di antaranya sel adenocarcinoma paru-paru, sel karsinoma colon dan sel karsinoma hati.

Arung et al. (2009) melaporkan bahwa ekstrak dietiler dari kayu *Artocarpus altilis* berpotensi untuk melawan sel-sel kanker payudara T47D dengan mengurangi viabilitasnya, mengubah morfologi nukleusnya, serta menginduksi terjadinya apoptosis atau kematian sel secara terprogram. Apoptosis terjadi pada fase sub-G₁ merupakan faktor utama berkurangnya viabilitas pada sel kanker payudara T47D. Senyawa yang bertanggungjawab dalam penghambatan aktivitas sel kanker tersebut diketahui

Tabel 1. Pohon berpotensi sebagai obat anti kanker di kampus Ketingan UNS Surakarta

Nama lokal	Nama ilmiah	Famili	Bagian yang digunakan	Jumlah individu	Kandungan biokimia
Sirsak	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Daun	16	Acetogenins
Sukun	<i>Artocarpus atilis</i>	Moraceae	Daun, kayu	30	Flavonoid geranyl, artocarpin, siklokomunol
Belimbing	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Daun, batang	27	Flavonoid
Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	Buah, biji	33	Saponin, isoflavon, carotenoid
Kenari	<i>Canarium indicum</i>	Burseraceae	Buah	3	Antioksidan, fenol, omega 3
Manggis	<i>Garcinia mangostana</i>	Clusiaceae	Buah, kulit buah, daun	19	Xanthone, tanin, mangostin
Jarak	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	Getah, daun, akar	2	Flavonoid, saponin, polifenol
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Biji, daun, kulit buah	220	Polifenol, flavonoid
Mengkudu	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	Buah, akar	7	Fenol, flavonoid
Kopi	<i>Coffea Sp.</i>	Rubiaceae	Biji	22	Alkaloid, flavonol
Mundu	<i>Garcinia dulcis</i>	Clusiaceae	Daun	6	Biflavonoid
Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	Gnetaceae	Biji	40	Resveratrol

Jumlah Jenis



Gambar 2. Komposisi family pohon penyusun vegetasi yang berpotensi obat di kampus Ketingan UNS Surakarta

adalah artocarpin yang terdapat pada ekstrak dietileter kayu sukun. Selain geranyl flavonoid terdapat pula senyawa pyranoflavonoid yaitu siklokomunol yang memiliki aktivitas anti kanker pada sel kanker T47D dan sel kanker MCF-7 (Risidian et al. 2014).

Nangka (*Artocarpus heterophyllus*)

Nangka memiliki famili yang sama dengan sukun, yaitu Moraceae. Buah nangka dimanfaatkan untuk konsumsi manusia. Buah ini banyak hidup di wilayah tropis. Selain dikonsumsi, buah serta biji nangka berpotensi sebagai obat antikanker. Kandungan karotenoid pada ekstrak buah nangka memiliki potensi sebagai antimutagenik serta antiproliferatif pada sel kanker limfoma M12.C3.F6 (murine B-cell lymphoma). Sifat antiproliferatif dari ekstrak buah nangka sangat tinggi, yaitu ditunjukkan dengan nilai IC50 sebesar 49.2 lg/mL. Montanez et al

(2015) melaporkan bahwa karotenoid dari ekstrak buah nangka menunjukkan aktivitas antiproliferatif yang kuat, namun penggunaan karotenoid akan lebih efektif proses penghambatannya apabila dikombinasikan dengan kandungan lain. Ekstrak metanol dari biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) telah diuji aktivitas sitotoksiknya untuk melawan kanker paru-paru dan hasil yang diperoleh menunjukkan ekstrak tersebut memiliki toksisitas yang sangat baik terhadap sel kanker dan bersifat nontoksik terhadap sel normal (Patel dan Patel 2011). Pada biji nangka terdapat senyawa flavonoid memiliki aktivitas antiproliferatif yang kuat.

Belimbing buah (*Averrhoa carambola*)

Belimbing buah atau dalam Bahasa Inggris disebut dengan *jackfruit* merupakan buah yang banyak ditemukan di wilayah Asia Tenggara. Buah belimbing telah banyak

diteliti memiliki kandungan flavonoid serta polifenol yang tinggi. Ekstrak buah belimbing dapat berfungsi sebagai *Hepato-protector*. Flavonoid serta polifenol memiliki aktivitas antikanker di antaranya adalah menginduksi terjadinya apoptosis, menghambat proses proliferasi, menginduksi sekresi enzim detoksifikasi, melancarkan regulasi sistem imun. Singh et al. (2014) melaporkan bahwa tikus galur swiss albino yang telah diinjeksi dengan *Diethylnitrosamine* (DNA) dan *carbon tetrachloride* (CCl_4) untuk menginisiasi pertumbuhan kanker pada hati, setelah diberi ekstrak belimbing buah mengalami reaksi yang positif dengan penurunan jumlah sel kanker karena adanya apoptosis serta penghambatan proses proliferasi. Ekstrak alkohol dari batang *Averrhoa carambola* (belimbing buah) telah terbukti dapat melawan aktivitas tumor otak (Tadros dan Sleem 2004).

Jarak (*Jatropha curcas*)

Jarak merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat, buahnya dapat dimanfaatkan untuk produksi bioetanol, selain itu bagian daun, akar serta kulit pohonnya dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Akar jarak memiliki kandungan polifenol, flavonoid serta saponin yang memiliki kemampuan melawan kanker. Ekstrak metanol akar jarak yang diujikan pada sel kanker colon, dapat mengurangi viabilitasnya secara signifikan. Selain akarnya, daun dan lateks dari jarak juga memiliki kemampuan sebagai antioksidan serta antiinflamatory (Oskoueian et al. 2011; Huang et al. 2014). Penelitian lebih lanjut sangat perlu dilakukan untuk lebih mengembangkan potensi jarak sebagai kandidat antikanker.

Kenari (*Canarium indicum*)

Kenari (*Canarium indicum*) menghasilkan senyawa fenolik dan anti-oksidan. Senyawa tersebut akan bekerja merespons peradangan dengan melepaskan prostanooids yang hasil utamanya adalah PGE2. PGE2 adalah produk utama asam arachidonic yang diproduksi di dalam sel, dan ketika sel diaktifkan atau arachidonate eksogen bebas tersedia, PGE2 akan disintesis *de novo* dan dilepaskan ke ruang ekstraseluler (Leakey et al. 2007).

Mangga (*Mangifera indica*)

Mangga berasal dari famili Anacardiaceae. Buah mangga selain banyak mengandung vitamin diketahui tinggi akan kandungan serat. Selain buahnya, kulit buah mangga juga memiliki kandungan lain, yaitu polifenol dan flavonoid yang diketahui sangat berpotensi sebagai agen antikanker. Senyawa tersebut bersifat antiproliferatif terhadap sel-sel kanker. Selain dua senyawa tersebut terdapat pula senyawa fenol dan apigenin yang terkandung dalam bijinya, kedua senyawa tersebut memiliki sifat antioksidan yang kuat. Beberapa jenis kanker yang dapat dihambat pertumbuhannya adalah kanker perut, kanker serviks serta kanker payudara, serta kanker hati (Abdullah et al. 2014; Kim et al. 2010). Dari tes menggunakan MTT, anti proliferasi, penyerapan NR dan pelepasan LDH untuk mengevaluasi sitotoksitas ekstrak ethanolic biji *Mangifera indica* L dalam jalur sel kanker MCF-7 dan MDA-MB-231, menunjukkan bahwa ekstrak ini secara

signifikan berpengaruh sitotoksik untuk jalur sel ini dan tidak mempengaruhi sel payudara normal MCF-10A (Abdullah et al. 2014).

Mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Tanaman mengkudu telah lama digunakan sebagai tanaman obat tradisional terutama bagian buahnya. Buah mengkudu umumnya digunakan sebagai obat antikanker. Mengkudu memiliki khasiat sebagai immunomodulator atau meningkatkan fungsi kekebalan tubuh serta membantu memperbaiki sel-sel yang rusak. Namun penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk membuktikan penemuan-penemuan tersebut. Dalam sebuah penelitian diketahui bahwa kandungan dari buah mengkudu adalah antrakuinon, yaitu damnakantal yang secara *in vitro* dapat mengacaukan gen sel kanker saat melakukan proliferasi. Salah satu komponen yang terdapat pada buah mengkudu juga dapat mematikan sinyal dari sel tumor untuk berproliferasi (Wang et al. 2007). Ekstrak buah mengkudu pada berbagai konsentrasi terbukti dapat menghambat produksi *tumor necrosis factor-alpha* (TNF- α), yang merupakan promotor endogen tumor (Hokama, 1993). Buah mengkudu kaya akan kandungan polisakarida yang mampu menekan pertumbuhan tumor. Mekanisme penekanan aktivitas antikanker dapat pula dilakukan dengan meningkatkan aktivitas kekebalan pada inang. Ekstrak buah mengkudu dapat membantu penyediaan xeronin di dalam tubuh. Xeronin berfungsi untuk memperbaiki kelenjar tiroid dan kelenjar timus. Kedua kelenjar tersebut memiliki peran utama untuk kekebalan tubuh. Dengan menstimulasi pertumbuhan sel timus maka fungsi imun akan meningkat, dan selanjutnya akan meningkatkan aktivitas antikanker. Mengkudu (*Morinda citrifolia*) memiliki efek terapi yang luas termasuk aktivitas antikanker, dalam praktik klinis dan percobaan pada hewan model di laboratorium, meskipun mekanisme untuk efek ini masih belum jelas. Namun, hipotesis mengarah bahwa mengkudu memiliki efek pencegahan kanker pada tahap awal karsinogenesis (Hermansyah et al. 2010).

Kopi (*Coffea* sp.)

Biji kopi (*Coffea* sp.) mengandung phenolic (13%) dan flavonoid (3%). Laporan terbaru menunjukkan bahwa beberapa jenis flavonoid merangsang proliferasi leukosit darah perifer manusia. Mereka secara signifikan meningkatkan aktivitas sel T penolong, sitokin, interleukin 2, interferon dan makrofag dan dengan demikian berguna dalam pengobatan berbagai penyakit yang disebabkan oleh disfungsi kekebalan. Tanaman yang mengandung alkaloid, polisakarida dan terpenoids memiliki efek immunostimulatori kuat (Haqea et al. 2013).

Melinjo (*Gnetum gnemon*)

Melinjo mengandung trans-resveratrol (tRV); isorhapontigenin, sebagai monomer turunan resveratrol; gnetin C, gnemonosides A, C, and D, and gnetin L, sebagai turunan kotor resveratrol; dan turunan lainnya. Beberapa turunan resveratrol dilaporkan memiliki aktivitas biologi, termasuk aktivitas antioksidan, aktivitas antimikroba, penghambat enzim lipase dan amilase, modulasi produksi

sitokinin, antiangiogenesis, penghambat tyrosinase, dan biosintesis melanin (Tani et al. 2014).

Mundu (*Garcinia dulcis*)

Buah, biji serta daun mundu telah banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk penyakit limfatis, parotitis serta struma. Mundu mengandung antioksidan yang berfungsi sebagai antibakteri, antiradang, antitrombosis, sehingga dapat mencegah dan mengobati kanker (Heng 2011). Daun mundu memiliki kandungan senyawa fenolik seperti bioflavonoid yang dapat berpotensi sebagai antikanker (Saelee et al. 2015).

Manggis (*Garcinia mangostana*)

Manggis berasal dari famili Clusiaceae. Pohon manggis banyak tumbuh di daerah tropis terutama di Indonesia. Xanthones yang terkandung dalam ekstrak kulit manggis seperti α -mangostin, β -mangostin, γ -mangostin, garcinone E, dan gartanin, memiliki penerimaan yang sangat mendalam pada pencegahan dan pengobatan kanker. GME nanopartikel pada manggis menunjukkan reaksi penghancuran tinggi pada sel Hela kanker (Pan-In et al. 2014). Menurut laporan Moongkarndi et al. (2004) ekstrak metanol dari perikarp buah manggis mengandung senyawa-senyawa tertentu yang memiliki aktivitas kuat sebagai antikanker. Pada inkubasi 48 jam ekstrak perikarp buah manggis menunjukkan aktivitas penghambatan yang signifikan sebagai antiproliferatif pada sel kanker payudara. Dari pengamatan sel diketahui penambahan ekstrak perikarp buah manggis dapat mengubah morfologi, menyusutkan membran sel, fragmentasi inti sel hingga terjadinya apoptosis. Selain pada kanker payudara, kandungan α -mangostin pada manggis dapat pula menekan pertumbuhan sel kanker pada prostat dengan menginduksi terjadinya apoptosis serta menghambat proliferasi, menariknya α -mangostin hanya bekerja aktif pada sel-sel kanker tanpa mempengaruhi sel-sel epitel prostat. Selain kulit buah manggis, bagian daunnya juga memiliki toksisitas terhadap sel melanoma B16-F10 (Li et al. 2014; Cunha et al. 2014).

Terdapat 96 spesies tanaman yang terdapat di wilayah kampus Kentingan UNS Surakarta, 61 jenis telah teridentifikasi sebagai tanaman obat, 12 jenis di antaranya merupakan tanaman yang berpotensi sebagai obat antikanker, yaitu sirsak (*Annona muricata*), manggis (*Garcinia mangostana*), jarak (*Jatropha curcas*), belimbing (*Averrhoa carambola*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), kenari (*Canarium indicum*), mangga (*Mangifera indica*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), kopi (*Coffea* sp.), sukun (*Artocarpus altilis*), mundu (*Garcinia dulcis*), dan melinjo (*Gnetum gnemon*). Terdapat berbagai jenis zat yang ditemukan dari pohon di kawasan kampus Kentingan UNS yang berpotensi sebagai antikanker.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah ASH, Mohammed AS, Abdullah R, Mirghani MES, Al-Qubaisi M. 2014. Cytotoxic effects of *Mangifera indica* L. kernel extract on human breast cancer (MCF-7 And MDA-MB-231 Cell Lines) and

- bioactive constituents in the crude extract. BMC Compl Alt Med 14: 199, DOI:10.1186/1472-6882-14-199
- Achmad SA, Hakim EH, Makmur L, Mujahidin D, Syah YM, Yuliawat LD. 2002. Strategi untuk obat-obatan yang berasal dari Tumbuhan. Prosiding Simposium Nasional II Tumbuhan Obat dan Aromatik. Jakarta, 2002
- Arung ET, Wicaksono BD, Handoko YA, Kusuma IW, Yulia D, Sandra F. 2009. Anti-cancer properties of diethylether extract of wood from sukun (*Artocarpus altilis*) in human breast cancer (T47D) cells. Trop J Pharm Res 4: 317-324.
- Cunha BLA, de França JP, de Fátima Souza Moraes AA, Fonseca Chaves AL, Gaiba S, FontanaR, do Sacramento CK, Ferreira LM, de França LP. 2014. Evaluation of antimicrobial and antitumoral activity of *Garcinia mangostana* L. (mangosteen) grown in Southeast Brazil. Acta Cirúrgica Brasileira 29 (supl. 2): 21-28.
- Haqea MR, Ansaria SA, Rashikh A. 2013. *Coffea arabica* seed extract stimulate the cellular immune function and cyclophosphamide-induced immunosuppression in mice. Iranian J Pharmaceutic Res 12 (1): 101-108
- Heng PC. 2011. Penentuan Aktivitas Antioksidan Buah Mundu (*Garcinia dulcis*) pada Kematangan Yang Berbeda. Universitas Malaysia Sabah, Sabah.
- Hermansyah, Herlina, Sugiyama M, Harashima S. 2010. Yeast *Saccharomyces cerevisiae* as model to identify mengkudu (*Morinda citrifolia*) as an anticancer medicinal plants candidates with antiproliferative properties. Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Science, Sriwijaya University, Palembang.
- Huang Q, Guo Y, Fu R, Peng T, Zhang Y, Chen F. 2014. Antioxidant activity of flavonoids from leaves of *Jatropha curcas*. ScienceAsia. 40: 193-197.
- Kim H, Moon JY, Kim H, Lee H, Sun D, Cho M, Choi HK, Kim YS. 2010. Antioxidant and antiproliferative activities of mango (*Mangifera indica* L.) flesh and peel. Food Chem 121: 429-436
- Leakey R, Fuller S, Treloar T, Stevenson L, Hunter D, Nevenimo T, Binifa J, Moxon J. 2007. Characterization of tree-to-tree variation in morphological, nutritional and medicinal properties of *Canarium indicum* nuts. Intl J Incorp Agrofor 10.1007/S10457-007-9103-4
- Li G, Petiwala SM, Nonn L, Johnson JJ. 2014. Inhibition of CHOP accentuates the apoptotic effect of α -mangostin from the mangosteen fruit (*Garcinia mangostana*) in 22Rv1 prostate cancer cells. Biochem Biophys Res Comm 453: 75-80
- Mangan Y. 2009. Solusi Sehat Mencegah dan Mengatasi Kanker. PT. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Montanez GR, Burgos-Hernández A, Calderón-Santoyo M, López-Saiz CM, Velázquez-Contreras CA, Navarro-Ocaña A, Ragazzo-Sánchez JA. 2015. Screening antimutagenic and antiproliferative properties of extracts isolated from Jackfruit pulp (*Artocarpus heterophyllus* Lam). Food Chem 175: 409-416
- Moongkarndi P, Kosem N, Kaslungka S. 2004. Antiproliferation, antioxidation and induction of apoptosis by *Garcinia mangostana* (mangosteen) on SKBR3 human breast cancer cell line. J Ethnopharmacol 90 (1): 161-6
- Oskoueian H, Abdullah N, Saad WZ, Omar AR, Ahmad S, Wen BK, Zolkifli NA, Hendra R, Yin WH. 2011. Antioxidant, anti-inflammatory and anticancer activities of methanolic extracts from *Jatropha curcas* Linn. J Med Pl Res. 5 (1): 49-57.
- Pan-In P, Wanichwecharungruang S, Hanes J, Kim AJ. 2014. Cellular trafficking and anticancer activity of *Garcinia mangostana* extract-encapsulated polymeric nanoparticles. Intl J Nanomed 9: 3677-3686
- Patel MR, Patel KS. 2011. Cytotoxic activity of methanolic extract of *Artocarpus heterophyllus* against A549, Hela and MCF-7 cell lines. J App Pharm Sci 1 (7): 167-171.
- Pieme CA, Kumar SG, Dongmo MS, Moukette BM, Boyoum FF, Ngogang JY, Saxena AK. 2014. Antiproliferative activity and induction of apoptosis by *Annona muricata* (Annonaceae) extract on human cancer cells. BMC Compl Alter Med 14: 516.
- Ragasa CY, Soriano G, Torres OB., Don MJ, Shen CC. 2012. Acetogenins from *Annona muricata*. Pharmacognosy J 4 (32): 32-37.
- Risdian C, Mozef Tj, Lotulung PDN. 2014. Isolasi siklokomunol dari daun sukun *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg serta aktivitasnya sebagai antikanker. JKTI 16 (2): 82-86.
- Saelee A, Phongpaichit S, Mahabusarakam W. 2015. A new prenylated biflavonoid from the leaves of *Garcinia dulcis*. Nat Prod Res DOI:10.1080/14786419.2015.1010087
- Singh R, Sharma J, Goyal PK. 2014. Prophylactic role of *Averrhoa carambola* (star fruit) extract against chemically induced

- hepatocellular carcinoma in Swiss Albino mice. *Adv Pharmacol Sci* 158936: 8
- Sugiyarto, Triyadi, Permatasari A., 2014. Jenis-Jenis pohon berpotensi obat di Kampus UNS Kentingan Solo. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Tadros SH, Sleem AA 2004. Pharmacognostical and biological study of the stem and leaf of *Averrhoa carambola* L. grown in Egypt. *Bull Fac Pharm* 42: 225-246.
- Tani H, Hikami S, Iizuna S, Yoshimatsu M, Asama T, Ota H, Kimura Y, Tatefuji T, Hashimoto K, Higaki K. 2014. Pharmacokinetics and safety of resveratrol derivatives in humans after oral administration of melinjo (*Gnetum gnemon* L.) seed extract powder. *J Agric Food Chem* 62 (8): 1999-2007.
- Utari K, Nursafitri E, Sari AI, Sari R, Winda AK, Harti AS. 2013. Kegunaan daun sirsak (*Annona muricata* L) untuk membunuh sel kanker dan pengganti kemoterapi. *Jurnal Kesmadaska* 4 (2). <http://jurnal.stikeskusumahusada.ac.id/index.php/JK/article/view/70/118>
- Walujo EB. 2011. Keanekaragaman Hayati untuk Pangan. Kongres Ilmu. Pengetahuan Nasional X, Jakarta, 8-10 Nopember 2011.
- Wang Y, Deng T, Lin L, Pan Y, Zheng X. 2006. Bioassay-guided isolation of antiatherosclerotic phytochemicals from *Artocarpus altilis*. *Phytother*. 20: 1052-1055
- Wang Y, Xu K, Lin L, Pan Y, Zheng X. 2007. Geranyl flavonoids from the leaves of *Artocarpus altilis*. *Phytochemistry* 68: 1300-1306.