

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN PEREKONOMIAN INDUSTRI MINYAK GANDAPURA (*GAULTHERIA FRAGRANTISSIMA*) DENGAN MENERAPKAN MESIN EKSTRAKTOR INAKTIVASI ENZIM GAULTHERASE

Fahmi Arifan dan M. Endy Yulianto
Jurusan Teknik Kimia PSD III Teknik, UNDIP Semarang
Jl. Prof Sudarto SH, Pedalangan Tembalang, Semarang 50239
Korespondensi: fahmiarifan80@gmail.com

Diterima 23 Februari 2017 / Disetujui 17 Maret 2017

ABSTRAK

Salah satu industri penghasil minyak gandapura yang ada di Wonosobo adalah Kelompok Tani Rukun yang berlokasi di Desa Sikunang, Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo. Usaha minyak gondopuro ini dikelola oleh Kelompok Tani Rukun yang para pekerjanya merupakan warga daerah setempat. Akan tetapi, kendala utama yang dihadapi kelompok-kelompok tani penyuling minyak gandapura saat ini, adalah bahwa minyak gandapura tidak lagi kompetitif dipasaran mengingat Cina sudah bisa memproduksi minyak gandapura (metil salisilat) sintetis. Oleh karenanya, perlu pengembangan diversifikasi produk dari tanaman gandapura. Diversifikasi produk dari gandapura pada dasarnya bisa berupa produksi gaultherin. Produk gaultherin memiliki nilai ekonomis yang jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan minyak gandapura (untuk 15 ml minyak gondopuro seharga 22 dolar, sedangkan 10 mg gaultherin seharga 690 dolar). Akan tetapi, produksi gaultherin dari tanaman gandapura di Indonesia, sampai saat ini belum dikomersialkan. Oleh karenanya, penerapan teknologi ekstraksi gaultherin dari daun gondopuro, diharapkan akan menggairahkan petani bersama-sama pemerintah daerah untuk budidaya tanaman gondopuro. Kegiatan I₂M tentang produksi senyawa aktif gaultherin dari daun gandapura melalui penerapan teknologi ekstraksi akan dilaksanakan oleh tim dari Perguruan Tinggi bersama Kelompok Tani Rukun, meliputi: perancangan dan pabrikasi mesin ekstraktor skala komersial, uji kinerja mesin ekstraktor skala komersial dan studi produktivitas, penyuluhan dan pelatihan yang ditujukan untuk Kelompok Tani Rukun tentang pengoperasian alat ekstraktor guna produksi gaultherin dari daun gondopuro. Setelah diadakan penyuluhan yang dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan gaultherin dari gondopuro, beberapa pekerja dari kelompok tani rukun menyatakan ketertarikan dan mengajukan diri untuk mencoba mengekstrak daun gondopuro. Oleh karenanya, pengembangan diversifikasi produk tanaman gandapura akan meningkatkan nilai ekonomis yang jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan minyak gandapura.

Kata kunci: industri mikro, minyak gondopuro

PENDAHULUAN

Gandapura (*Gaultheria fragrantissima*) dikenal juga sebagai Indian Wintergreen,

mempunyai sinonim *G. punctuate*, termasuk dalam famili *ericeae* merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri. Gandapura merupakan salah satu

tanaman yang masuk didalam daftar Komoditi Binaan Direktorat Jenderal Perkebunan berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian nomor 511/kpts/pd.310/9/2006.

Tanaman gandapura dapat tumbuh pada dataran tinggi, 1300-3300 meter dpl (Hernani, 2004). Selama ini tanaman gandapura belum dikembangkan secara ekonomis karena belum tersedia teknologi budidaya yang tepat. Gandapura dipanen dari tanaman yang tumbuh liar didaerah pegunungan diantaranya di Gunung Lawu, Tawangmangu dan di Wonosobo, Dieng. Salah satu industri penghasil minyak gandapura yang ada di Wonosobo adalah Kelompok Tani Rukun yang berlokasi di Desa Sikunang, Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo.

UKM yang mengolah minyak gandapura di desa Sikunang ini, terletak sekitar 20 km dari kota Wonosobo. Usaha minyak gondopuro dikelola oleh Kelompok Tani Rukun yang para pekerjanya merupakan warga daerah setempat. Adapun kegiatan yang dilakukan oleh kelompok tani ini, meliputi: proses pengambilan tanaman gandapura dari habitat asli, proses penyulingan minyak gandapura hingga distribusi minyak gandapura yang bekerja sama dengan Pemerintah Daerah setempat.

Tanaman gandapura hidup di daerah berbatu, umumnya di tebing ataupun pegunungan. Sebagaimana kondisi lingkungan di desa Sikunang, gandapura dapat tumbuh dengan baik di daerah dataran tinggi yang dingin dan memiliki kelembaban udara cukup tinggi.

Tanaman gandapura tumbuh liar di tebing-tebing batu di daerah pegunungan Dieng. Warga setempat mengambilnya untuk kemudian diolah menjadi minyak gandapura. Umumnya, untuk mengambil tanaman gandapura, warga harus

melewati semak – belukar dan mendaki tebing-tebing yang juga ditumbuhi oleh berbagai tanaman liar lainnya. Tanaman gandapura memiliki tinggi sekitar 1 meter, bercabang banyak dengan buah kecil yang dapat dikonsumsi.

Tanaman gandapura diolah menjadi minyak gandapura oleh Kelompok Tani Rukun. Proses memasak daun gandapura menjadi minyak dengan menggunakan sebuah drum kapasitas sebanyak 2 kwintal. Setelah diproses selama 24 jam, akan menghasilkan minyak gandapura sebesar 200 ml. Selama proses pemasakan terdapat 2 drum yang digunakan, yaitu untuk tempat memasak daun dan sebagai tempat pendingin. Drum pendingin merupakan drum tanpa sirkulasi dan berisi air sebagai pendingin.

Di dalam drum untuk proses memasak, terdapat saringan sebagaimana yang terdapat pada dandang untuk menanak nasi. Daun gandapura yang diletakkan di atas saringan, diisi dengan air hingga memenuhi drum dan merendam daun-daun gandapura tersebut. Uap yang dihasilkan dari proses pemasakan pada drum pertama lalu dialirkan dengan menggunakan pipa menuju ke drum kedua. Uap di dalam pipa ini kemudian mengalami proses kondensasi pada drum pendingin. Uap yang telah mengembun menjadi cair tersebut keluar melalui bagian bawah drum pendingin dan merupakan hasil produksi berupa minyak gandapura.

Harga beli daun gandapura di desa Sikunang adalah Rp 500,00/kg daun. Sedangkan harga jual minyak gandapura ialah Rp 5.000,00/5 ml minyak. Selain itu, para pekerja yang tergabung dalam Kelompok Tani Rukun setiap orangnya memiliki upah harian sekitar Rp 15.000,00/hari. Akan tetapi, upah ini akan bertambah ketika proses produksi dilakukan pada malam hari. Pada

kelompok usaha minyak gondopuro, upah pekerja di malam hari berbeda dengan pekerja di siang hari. Jika proses produksi dilakukan pada malam hari, para pekerja mendapatkan upah sebesar Rp 20.000,00/orang. Namun demikian, penghasilan para pekerja masih dibawah standar UMR.

Sementara itu, gandapura merupakan spesies tanaman yang mengandung total salisilat dengan konsentrasi sangat tinggi. Sebagian besar salisilat yang terdapat pada tanaman gandapura berada dalam bentuk aktif yang disebut gaultherin, dan merupakan konjugasi metil salisilat dengan disakarida.

Ketika jaringan tumbuhan tersebut rusak atau terkoyak, gaultherin akan secara enzimatis terhidrolisa menjadi metil salisilat dan terlepas atau lebih dikenal dengan sebutan minyak gondopuro. Proses hidrolisa tersebut diyakini dikatalisasi oleh enzim yang terdapat dalam tanaman itu sendiri yaitu gaultherase (Waters, 1931). Gaultherin memiliki sifat-sifat yang menjadikannya sebagai kandidat terbaik natural aspirin, anti kanker, anti inflamatory dan cardiopulmonary (Ribnicky, 2003). Sebagai natural aspirin, gaultherin memiliki daya sembuh yang sama namun memiliki efek negatif yang minimal dibanding aspirin sintetis.

Saat ini, aspirin (Acetylsalicylic acid) merupakan obat yang paling banyak dikonsumsi oleh penduduk dunia karena sifat dan fungsinya sebagai anti piretic, anti inflamatory dan analgesic. Oleh karenanya, produk gaultherin memiliki nilai ekonomis yang jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan minyak godopuro. Akan tetapi, produksi gaultherin dari tanaman gandapura di Indonesia, sampai saat ini belum dikomersialkan.

Oleh karenanya, teknologi tepat guna yang ditawarkan untuk produksi gaultherin dari tanaman gandapura

adalah melalui proses ekstraksi dengan pelarut alkohol (*alcoholic solvent extraction*). Pelarut polar akan berfungsi ganda, menginaktivasi enzim sekaligus mengekstrak gaultherin. Pelarut polar yang akan digunakan adalah etanol.

Proses inaktivasi enzim menggunakan pelarut beralkohol memiliki keunggulan, karena dapat meringkas tiga tahapan proses sekaligus, yaitu proses inaktivasi enzim gaultherase, proses ekstraksi, dan proses dehidrasi osmosis (Yulianto, dkk., 2008; Yuniastuti, dkk., 2008). Oleh karenanya, perolehan yield diharapkan akan meningkat. Studi laboratorium maupun kelayakan usaha juga telah dilakukan untuk produksi gaultherin dari gandapura melalui proses ekstraksi (Yulianto, dkk., 2008; Yuniastuti, dkk., 2008).

Hasil kajian menunjukkan, bahwa inaktivasi enzim gaultherase dengan pelarut etanol yang berada dalam gandapura sangat potensial dan prospektif untuk dikomersialkan. Pengembangan proses ekstraksi inaktivasi enzim ini mampu meningkatkan perolehan senyawa aktif gaultherin hingga mencapai 14,46%. Oleh karenanya, aplikasi proses produksi gaultherin dari daun gandapura melalui ekstraksi, sangat layak untuk diterapkembangkan secara komersial pada Kelompok Tani Rukun.

METODE KEGIATAN

Berkaitan dengan masalah yang dihadapi oleh Kelompok Tani Rukun di Desa Sikunang, maka dirasa perlu untuk menerapkan teknologi produksi gaultherin dari daun gondopuro melalui proses ekstraksi. Penerapan ekstraksi ini merupakan solusi yang tepat, karena peralatan murah dan tepat guna, yaitu berupa tangki berpengaduk yang dilengkapi dengan pisau pencacah seperti

blender. Selain itu, produk gaultherin yang dihasilkan memiliki nilai ekonomis jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan minyak gondopuro. Dengan demikian, dapat meningkatkan harga jual produk, akibatnya pendapatan petani juga meningkat, sehingga meningkatkan gairah kerjanya. Sedangkan pemasaran produk gaultherin, pendistribusiannya dilakukan oleh Kelompok Tani Rukun bekerja sama dengan Pemerintah Daerah setempat. Oleh karenanya, dengan menerapkan teknologi ekstraksi gaultherin dari daun gondopuro, diharapkan dapat meng-gairahkan petani bersama-sama pemerintah daerah untuk budidaya tanaman gondopuro.

Kegiatan IbM tentang produksi senyawa aktif gaultherin dari daun gandapura melalui penerapan teknologi ekstraksi akan dilaksanakan oleh tim dari Perguruan Tinggi bersama Kelompok Tani Rukun, meliputi: perancangan dan pabrikasi mesin ekstraktor skala komersial, uji kinerja mesin ekstraktor skala komersial dan studi produktivitas serta penyuluhan dan pelatihan yang ditujukan untuk Kelompok Tani Rukun tentang pengoperasian alat ekstraktor guna produksi gaultherin dari daun gondopuro.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pabrikasi mesin ekstraktor skala komersial

Ekstraktor inaktivasi enzimatis dipabrikasi di bengkel Glass Blower Yogyakarta. Mesin ekstraktor gaultherin terdiri dari dua bagian utama, tangki ekstraktor dan unit pengendali. Tangki ekstraktor terdiri dari motor penggerak, pisau penghancur, dan pengaduk. Sedangkan unit pengendali berupa pengatur kecepatan.



Gambar 1. Alat mesin ekstraktor

Demo Diversifikasi Produk Gaultherin Melalui Proses Ekstraksi

Ekstraksi tanaman gandapura menggunakan senyawa polar berupa etanol berfungsi ganda, yaitu menginaktivkan enzim gaultherase dan mengekstrak senyawa aktif gaultherin. Difusi etanol ke dalam daun gandapura bertujuan agar enzim gaultherase yang berada dalam sitoplasma bepenetrasi dengan pelarut, sehingga menyebabkan aktivitas enzim terhambat. Pernyataan ini juga diungkapkan oleh Plev dkk bahwa aktivitas gaultherase terhambat dengan penambahan senyawa polar.

Mekanisme selanjutnya bahwa pelarut etanol akan menyusup menembus dinding membran tonoplast dan terjadi kontak fasa dengan senyawa aktif gaultherin. Pelarut polar tersebut akan mendifusi ke luar sel daun dengan membawa gaultherin. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kelarutan.

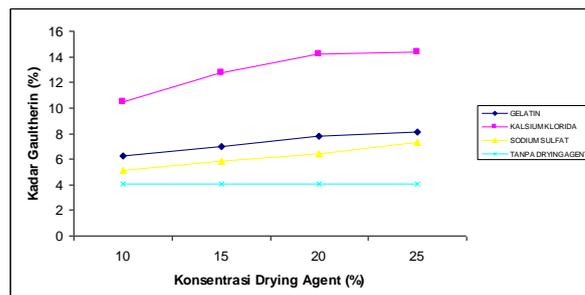
Demo diversifikasi produk gaultherin melalui ekstraksi daun gandapura telah dilakukan di lokasi Kelompok Tani Rukun dengan skala laboratorium. Setelah proses ekstraksi selesai, padatan kemudian dipisahkan dari ekstrak menggunakan centrifuge. Ekstrak

(supernatan) yang telah terpisah dari padatnya kemudian dipanaskan pada suhu 80°C guna menghilangkan pelarut.

Uji Kinerja Mesin Ekstraktor dan Studi Produktivitas Gaultherin

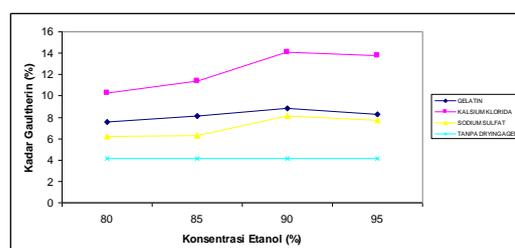
Tela'ah produktivitas senyawa aktif gaultherin dengan penambahan menggunakan *drying agent* berupa gelatin, kalsium klorida dan sodium sulfat. Gambar 2 dan 3 menyajikan grafik hubungan antara penambahan *drying agent* pada berbagai konsentrasi etanol maupun konsentrasi dehidrasi osmosis terhadap kadar gaultherin. Meningkatnya konsentrasi *drying agent* maupun etanol menyebabkan perolehan gaultherin semakin besar, terutama dengan penambahan kalsium klorida. Hal ini dapat dijelaskan bahwa *drying agent* berfungsi sebagai pengering secara osmosis, yaitu proses pengambilan air dari suatu bahan yang dilakukan dengan menempatkan bahan pada larutan berkonsentrasi tinggi dimana diantara keduanya terdapat membran semipermeabel.

Air dari larutan encer akan mendifusi melalui membran ke larutan yang lebih tinggi konsentrasinya terus - menerus hingga tercapai keadaan setimbang. Mengingat sifat membran semipermeabel yang hanya dapat dilewati air dan senyawa dengan berat molekul kecil maka solut tidak dapat mendifusi melalui membran ke arah sebaliknya. Bilapun ada solut yang mendifusi, perpindahan massa yang terjadi sangat lambat. Sehingga perpindahan massa utama yang terjadi pada proses ini adalah perpindahan massa air ke larutan yang konsentrasinya tinggi (Ponting *et al.*, 1966). Akibatnya kemungkinan terjadinya reaksi hidrolisa gaultherin menjadi metil salisilat relatif rendah.



Gambar 2. Grafik hubungan antara konsentrasi *drying agent* dengan kadar gaultherin

Perpindahan massa air melalui membran semipermeabel dapat berlangsung karena adanya beda potensial kimia antara kedua larutan tersebut, dimana potensial kimia air di larutan encer lebih tinggi daripada potensial kimia air di larutan dengan konsentrasi tinggi. Fenomena ini dikenal dengan peristiwa osmosis (Cheryan & Nichols, 1992). Potensial kimia merupakan fungsi konsentrasi, temperatur dan tekanan. Jika pada kondisi isothermal, maka potensial kimia hanya dipengaruhi oleh konsentrasi dan tekanan saja. Meningkatnya konsentrasi solut akan menurunkan potensial kimia solven (Lewicki & Lenart, 1995).



Gambar 3. Grafik hubungan antara konsentrasi etanol dengan kadar gaultherin pada berbagai *drying agent*

Monitoring dan Evaluasi

Pelaksanaan kegiatan ipteks bagi masyarakat ini telah dimonitoring dan dievaluasi oleh tim dari DP2M DIKTI. Monitoring internal dari tim pengabdian sendiri dilakukan setiap bulan selama

kegiatan berlangsung. Setelah kegiatan berakhir tim pengabdian akan tetap melakukan monitoring disesuaikan dengan frekuensi kebutuhan mitra hingga mitra benar-benar telah bisa menerapkan teknologi yang ditransfer oleh tim pengabdian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penerapan kegiatan I_bM teknologi ekstraksi gaultherin dari daun gondopuro, dapat menggairahkan petani bersama-sama pemerintah daerah untuk budidaya tanaman gondopuro. Telah diterapkembangkan mesin ekstraktor skala komersial yang dapat digunakan untuk diversifikasi tanaman gandapura oleh Kelompok Tani Rukun. Pengembangan diversifikasi produk tanaman gandapura akan meningkatkan nilai ekonomis yang jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan minyak gandapura.

DAFTAR PUSTAKA

<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/med-aro/factsheet/WINTERGREEN.html>.

<http://www.ship.com/herb/product.htm>
Bridel, M.M., dan Grillon S., 1928, "Metil Salisilat pada Gaultheria P", Comptes de Rendus pp 609-611.

Hartati, I., Yulianto, M.E., dan Anggun P.S, 2008, "Inactivation of Gaultherase on the Gaultherin Production from Wintergreen by Alcoholic Solvent Extraction", Seminar Nasional UKSW Salatiga.

Hernani., 2004, "Gandapura : Pengolahan, Fitokimia, Minyak Atsiri dan Daya Herbisida" Buletin TRO Vol XV No 2, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Penelitian.

Mauludi, L., 2003, "Kelayakan Usaha Pengolahan Minyak Gandapura di Kabupaten Wonosobo Jawa Tengah" Buletin TRO Vol XIV No 2, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.

Ribnicky and Poulev., 2003, "The determination of Salicylates in Gaultheria P for Use as a Natural Aspirin Alternative" Journal of Nutraceuticals, Functional and Medical Food , Hawoth Press Inc.

Yuniastuti, A., Yulianto, M.E., Hartati, I., 2008, "Pengembangan Produksi Gaultherin dari Gandapura (*Gaultheria fragrantissima*) melalui Proses Inaktivasi Enzimatis", Laporan Penelitian Litbang Pertanian.