



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
DONATA : DODOL ANTIOKSIDAN ALAMI DARI BUAH KAWISTA
(*FERONIA LIMONIA*) SEBAGAI SOLUSI PREVENTIF PENYAKIT
KANKER BAGI MASYARAKAT MENENGAH KE BAWAH

BIDANG KEGIATAN :
PKM GAGASAN TERTULIS

Diusulkan oleh :

Agus Hidayatul Rohman	(F34080095/ Tahun2008)
Aldian Farabi	(F34080001/ Tahun2008)
Mujtahid Alfajri	(F34090063/ Tahun 2009)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2010

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul : Donata : Dodol Antioksidan Alami Dari Buah Kawista (*Feronia Limonia*)
Sebagai Solusi Preventif Penyakit Kanker Bagi Masyarakat Menengah Ke Bawah
2. Bidang Kegiatan : (-) PKM-AI () PKM-GT
3. Ketua
 - a. Nama Lengkap : Agus Hidayatul Rohman
 - b. NIM : F34080095
 - c. Jurusan/Fakultas : Teknologi Industri Pertanian/Teknologi Pertanian
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah/No HP : Babakan Lebak Darmaga/085724219164
 - f. Alamat Email : agus_tin45@yahoo.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar: Dr.Ir. Liesbetini Hartoto, MS
 - b. NIP : 19550904 198003 2 001
 - c. Alamat Rumah : Jl. Pluto Blok J/3 Komp. IPB Sindangbarang II Bogor
 - d. No. Telp/HP : (0251) 621488/08129935690

Bogor, 25 Maret 2010

Menyetujui
Ketua Departemen Teknologi Industri Pertanian

Ketua Pelaksana Kegiatan

Prof.Dr.Ir. Hj. Nastiti Siswi Indrasti

NIP. 19621009 198903 2 001

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan

Agus Hidayatul Rohman

NIM. F34080095

Dosen Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S.

NIP. 19581228 198503 1 003

Dr.Ir. Liesbetini Hartoto, MS

NIP. 19550904 198003 2 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, Tuhan pencipta alam semesta yang senantiasa memberikan kesempatan kepada penulis, sehingga Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul “*Donata : Dodol Antioksidan Alami dari Buah Kawista (Feronia Limonia) sebagai Solusi Preventif Penyakit Kanker bagi Masyarakat Menengah ke Bawah*” telah terselesaikan. Karya tulis ini dimaksudkan untuk diikutsertakan dalam Program Kreativitas Mahasiswa bidang Gagasan Ilmiah yang diselenggarakan oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti), Departemen Pendidikan Nasional tahun 2010.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada seluruh civitas akademika Institut Pertanian Bogor, Unit Kegiatan Mahasiswa *Forum for scientific studies* IPB, dan semua pihak yang turut andil dalam mendukung dan menyelesaikan tulisan ini, baik secara moriil maupun materiil. Semoga Karya Tulis ini akan bermanfaat banyak nantinya bagi masyarakat luas, Bangsa dan Agama, khususnya bagi penulis pribadi. *Amien*.

Bogor, 20 Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

• Halaman Judul	.....	i
• Lembar Pengesahan	.....	ii
• Kata Pengantar	.....	iii
• Daftar Isi	.....	iv
• Daftar Tabel dan Gambar	.....	v
• Ringkasan	.....	vi
• Pendahuluan	.....	1
○ Latar Belakang	.....	1
○ Tujuan	.....	2
○ Manfaat	.....	2
• Gagasan	.....	3
○ Kanker	.....	3
○ Kawista dan Penyebarannya	.....	4
○ Antioksidan	.....	6
○ Peranan antioksidan dalam tubuh	.....	7
○ Donata (dodol Anti-oksidan)	.....	9
○ Peranan donata dalam menangani Kanker	.....	11
○ Prospek Perkembangan dan Penyebaran Donata di Indonesia	.....	12
○ Analisis SWOT Donata	.....	13
• Kesimpulan	.....	14
• Daftar Pustaka	.....	15
• Lampiran		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisis Kandungan Kasar Buah Kawista (per 100 gr bahan)	6
Tabel 2. Data hasil uji potensi penangkap radikal dari tujuh sampel buah	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Kawista	4
Gambar 2. Peta penyebaran tanaman kawista di Indonesia	6
Gambar 3. Reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida	8
Gambar 4. Antioksidan sebagai prooksidan pada konsentrasi tinggi	8
Gambar 5. Antioksidan dalam Kawista	11
Gambar 6. Bagan Analisis SWOT Donata	14

RINGKASAN

Peningkatan kasus kematian akibat kanker meningkat dari 3,4 % (1980) menjadi 6 % (2001). Riset Kesehatan Dasar (2007) menunjukkan prevalensi tumor di Indonesia adalah 4,3 per 1.000 penduduk, (tempointeraktif.com, 15 Maret 2009). Angka ini terus melonjak tanpa kontrol yang efektif. Berdasarkan data yang ada, sedikitnya 22 orang meninggal tiap hari di Indonesia akibat kanker. Banyaknya jumlah kematian akibat kanker itu kebanyakan karena penderita datang dalam kondisi stadium lanjut atau stadium III dan sulit ditangani lagi. Kandungan flavonoid dalam buah kawista (*Feronia limonia*) dengan aglikon *Flavanon naringenin* (5,7,4'-OH), atau gugus 5-hidroksi-2-(4-hydroxyphenyl)-7-methoxy-6-(3-methylbut-2-enyl) chroman-4-satu menjadikan buah beriklim tropis tersebut mampu menangkal radikal bebas penyebab penyakit degeneratif berupa kanker. Penyakit kanker yang dikenal hingga saat ini masih tergolong penyakit akumulasi yang sangat mematikan di dunia. Data menyebutkan bahwa 6% dari penduduk Indonesia didiagnosis menderita penyakit kanker. Hingga saat ini belum ada pengobatan yang sangat ampuh dalam memberantasnya. Meskipun ada, harus dimulai sejak dini dengan biaya yang tidak murah sehingga sulit untuk dijangkau oleh masyarakat menengah kebawah. Oleh karena itu, penanganan secara preventif sangat mempengaruhi penyebaran dan perkembangan penyakit tersebut. Dengan mengaplikasikan dodol sebagai makanan pangan fungsional yang telah dikenal oleh masyarakat luas, kawista dijadikan sebagai bahan baku pembuatan Donata (Dodol Antioksidan Alami). Prospek kawista kedepannya sangat besar untuk dikembangkan karena didukung oleh beberapa faktor, terutama keunggulan komperatif daerah tropis dan dukungan pemerintah. Kondisi Indonesia yang beriklim subtropis menjadikan tanaman kawista mudah tumbuh dan berkembang. Hingga saat ini tercatat bahwa tanaman kawista tersebar di berbagai daerah di Indonesia seperti pulau Jawa, pulau sumatera, Nusa tenggara, dan Sulewesi. Sosialisasi yang dilakukan berupa sosialisasi secara langsung dengan sistem kerjasama dan sosialisasi media nyata, yakni dengan publikasi melalui televisi, radio, surat kabar, dan jaringan internet.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Peningkatan kasus kematian akibat kanker meningkat dari 3,4 % (1980) menjadi 6 % (2001). Riset Kesehatan Dasar (2007) menunjukkan prevalensi tumor di Indonesia adalah 4,3 per 1.000 penduduk, (tempinteraktif.com, 15 Maret 2009). Angka ini terus melonjak tanpa kontrol yang efektif. Berdasarkan data yang ada, sedikitnya 22 orang meninggal tiap hari di Indonesia akibat kanker. Kalangan menengah ke bawah merupakan salah satu kontributor terbesar pada data tersebut. Untuk kalangan atas mungkin tidak terlalu berbahaya dikarenakan mereka mampu membayar biaya pengobatan, akan tetapi kalangan menengah kebawah menjadi masalah. Oleh sebab itu, perlu adanya usaha-usaha untuk membantu mereka. Banyak usaha-usaha telah dilakukan seperti beberapa Rumah Sakit berupaya membantu mereka (Suarabaya-ehealth.com, 2010).

Di Indonesia saat ini, penyakit degeneratif termasuk kanker banyak terjadi di kalangan masyarakat perkotaan. Penyebab utamanya adalah perubahan gaya hidup akibat urbanisasi dan modernisasi. Hal tersebut dapat terlihat jelas dari perubahan pola konsumsi yang kurang bernutrisi, kebiasaan merokok, minuman beralkohol, kurang olah raga, kurang istirahat, stres, pencemaran lingkungan, ketidakteraturan aktivitas, serta keinginan untuk hidup serba *instant*.

Penyakit kanker disebabkan oleh adanya kelompok sel yang berpoliferasi diluar batas normal dan yang menjadi penyebabnya sangat kompleks, seperti zat-zat karsinogen, keturunan, virus dan makanan. Banyak upaya yang telah dilakukan guna mengobati penyakit kanker, yakni antara lain dengan pengobatan kimia, pengobatan tradisional, pembedahan, radioterapi, hingga menggunakan teknologi kemoterapi, akan tetapi yang dihasilkan sebagian besar kurang memuaskan dan cenderung mengalami kegagalan. Artinya, hingga saat ini belum ada obat yang benar-benar ampuh guna memberantas penyakit kanker tersebut secara efektif.

Peluang penyembuhan penyakit ini semakin terbuka jika telah diketahui sejak dini. Faktanya, sebagian besar penderita didiagnosa menderita kanker saat penyakitnya benar-benar telah mencapai stadium akhir. Oleh karenanya, obat-obatan yang beredar sebagian besar hanya akan memberi efek perpanjangan umur yang justru menambah penderitaan si pengidap kanker. Namun, sedini apa pun penyakit ini diketahui, biaya pengobatannya tidak pernah murah dan memakan waktu yang cukup lama. Tidak ada cara lain yang lebih tepat dilakukan selain dengan meminimalisirkannya melalui pengaturan pola hidup yang lebih sehat, terkait pola makan, tidur dan aktifitas kesehatan lainnya.

Terkait pola hidup yang sehat, dibutuhkan zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh, salah satunya ialah antioksidan. Banyak bentuk produk antioksidan yang dapat dikonsumsi, baik sintetis maupun organik dan telah dikomersialisasikan di pasaran. Namun, sebagian besar produk suplemen tubuh ini sulit untuk dijangkau oleh masyarakat menengah ke bawah. Akibatnya, lebih banyak masyarakat yang

terkena dampak kanker akibat kebutuhan tubuh akan antioksidan yang tidak tercukupi dengan baik.

Kawista (*Feronia limonia*) merupakan tanaman yang termasuk dalam jenis jeruk-jerukan (*Rutaceae*), biasanya tumbuh di daerah *tropic muson* yang sewaktu-waktu mengalami musim kering (Pristiyanto, 2003). Prospek kawista yang begitu melimpah dan tersebar di berbagai daerah di Indonesia potensial untuk dikembangkan. Potensi-potensi tersebut antara lain berkaitan dengan pangan fungsional, misalnya dodol.

Dikalangan masyarakat, dodol tidak lagi menjadi suatu hal yang asing. Banyaknya produk-produk dodol sebelumnya, seperti dodol garut, dodol bima, dan lain sebagainya. Sehingga memudahkan sosialisasi jika terdapat dodol baru dengan bahan yang berbeda. Hal inilah yang menjadi latar belakang kami bahwasanya, untuk meminimalisir merebaknya penyakit kanker dapat dilakukan dengan membuat sebuah pangan fungsional berupa dodol dengan bahan dasar Kawista (*Feronia limonia*) yang mengandung antioksidan. Penyakit kanker akan lebih mudah diatasi dengan tindakan preventif jika dibandingkan dengan pengobatan yang sedang berkembang saat ini. Selain itu, dodol (dodol antioksidan) merupakan suatu produk kaya antioksidan yang mudah dijangkau oleh masyarakat karena cenderung lebih murah dan diharapkan agar produksinya kontinu dan tersebar di pelbagai daerah di Indonesia, terutama daerah rawan penyakit degeneratif kanker.

Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan karya tulis kali ini adalah untuk memberikan solusi preventif terhadap pelonjakkan kasus kanker yang semakin merebak dengan menciptakan suatu pangan fungsional berupa dodol yang mudah terjangkau secara finansial, terutama bagi masyarakat menengah ke bawah di Indonesia. Selain itu, juga untuk memberikan nilai tambah (*added value*) dari buah kawista (*Feronia limonia*) yang selama ini hanya menjadi potensi yang terpendam.

Manfaat

Karya tulis yang dibuat kali ini diharapkan akan mampu bermanfaat dengan menghasilkan salah satu solusi preventif dalam mengatasi penyakit kanker di Indonesia, yaitu dengan menciptakan pangan fungsional berupa dodol dari buah Kawista (*Feronia limonia*). Selain itu, juga untuk membudayakan pangan fungsional di Indonesia sebagai makanan yang bermanfaat dalam memerangi penyakit degeneratif, khususnya penyakit kanker yang mudah dijangkau oleh masyarakat terutama masyarakat menengah ke bawah. Terakhir, memberikan nilai

tambah buah kawista (*Feronia limonia*) yang hingga saat ini masih belum terlalu diperhatikan oleh masyarakat luas.

GAGASAN

Kanker

Kanker adalah pertumbuhan jaringan baru akibat dari proliferasi (pertumbuhan berlebihan) sel abnormal secara terus menerus. Sel ini memiliki kemampuan untuk menyerang dan merusak jaringan lainnya. Kanker dapat tumbuh dari jenis sel apapun dan di dalam jaringan tubuh manapun. Kanker juga bukanlah suatu penyakit tunggal, tetapi merupakan sejumlah besar penyakit yang digolongkan berdasarkan jaringan dan jenis sel asal.

Kanker merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya kelompok sel yang berproliferasi diluar batas normal dan yang menjadi penyebabnya sangat kompleks, seperti zat-zat karsinogen, keturunan, virus dan makanan. Kanker disebabkan oleh keadaan mutasi pada gen yang mengatur pertumbuhan sel dan proses mitosis. Sel kanker akan membunuh sel lain karena jaringan kanker bersaing dengan jaringan normal untuk memperoleh nutrisi sehingga jaringan normal menderita kematian nutritif (Guytan, 1993).

Dasar molekul yang bersifat karsinogen untuk menimbulkan mutasi somatik pada kebanyakan kasus kanker merupakan reaksi yang berhubungan erat dengan DNA. Beberapa karsinogen mengaitkan dirinya secara langsung kepada guanin, seperti epoksida hidrokarbon polisiklik yang bersifat karsinogen. Ada karsinogen yang mengambil gugus amino dari sitosin dan ada juga yang menghubungkan dengan menyilangkan antara dua rantai molekul DNA (Spector *et al*, 1993).

Radiasi elektromagnetik, misalnya elektron, neutron dan partikel- α , juga menyebabkan kanker pada manusia. Cahaya ultraviolet akan menginduksi tumor pada hewan dan akan menyebabkan mutasi pada banyak bentuk kehidupan yang berbanding langsung dengan kemampuannya menyebabkan tumor. Serangan yang dilakukan bersifat langsung pada aparat genetik dan iradiasi ultra violet ini akan membentuk ikatan antara pasangan basa yang berdekatan di dalam DNA sel dengan pembentukan timin abnormal sehingga deformasi DNA ini akan menimbulkan transformasi malignan (Spector *et al*, 1993).

Banyak hewan juga manusia rentan terhadap kanker yang diinduksi virus. Kelompok virus penyebab kanker adalah retrovirus. Virus ini memiliki struktur genetik sederhana, biasanya hanya terdiri atas 3 gen yaitu Gag (member kode bagi antigen kelompok), Pol (memberikan kode bagi enzim polymerase) dan Env (memberi kode bagi protein selubung). Retrovirus merupakan virus RNA yang memiliki enzim transcriptase terbalik yang memungkinkan sel membuat duplikat DNA genom virus RNA yang kemudian diinkorporasikan ke dalam genom sel hospes. (Spector *et al*, 1993).

Meski telah menyebabkan ribuan orang meninggal per tahun, sampai saat ini tidak ada data akurat tentang jumlah dan penyebaran penyakit kanker secara umum di Indonesia. Hingga kini baru 13 rumah sakit di Tanah Air yang melaporkan data kanker kepada Yayasan Kanker Indonesia. Berdasarkan data Departemen Kesehatan (Depkes), penyakit kanker secara keseluruhan sebagai pembunuh nomor enam dibanding penyakit lain. Sedangkan 26,7 persen kematian akibat kanker disebabkan karena kanker leher rahim (serviks), selanjutnya disusul kanker payudara, kanker hati, dan kanker paru.

Berdasarkan data yang ada, sedikitnya 22 orang meninggal tiap hari di Indonesia akibat kanker serviks. Banyaknya jumlah kematian akibat kanker serviks itu kebanyakan karena penderita datang dalam kondisi stadium lanjut atau stadium III dan sulit ditangani lagi.

Penyebab kanker biasanya tidak dapat diketahui secara pasti karena penyebab kanker dapat merupakan gabungan dari sekumpulan faktor, genetik dan lingkungan. Namun ada beberapa faktor yang diduga meningkatkan resiko terjadinya kanker, sebagai berikut : Faktor keturunan, faktor Lingkungan, faktor makanan yang mengandung bahan kimia, virus, infeksi, faktor perilaku, gangguan keseimbangan hormonal, faktor kejiwaan, emosional, radikal bebas.

Cara pencegahan umum kanker adalah mengurangi paparan terhadap bahan karsinogen, misalnya tidak merokok, menghindari makanan tinggi lemak, menambah makanan tinggi serat seperti sayuran dan buah, hidup aktif fisik, mengupayakan berat badan yang ideal, dan hidup dengan pola sehat. Pencegahan juga dapat dilakukan dengan penapisan atau screening terhadap kemungkinan terkena kanker. Tes penapisan kanker ini dimaksudkan untuk mengetahui kemungkinan terjadinya kanker sehingga dapat menurunkan jumlah kematian akibat kanker karena jika kanker ditemukan pada stadium sangat dini, dimana kanker belum menyebar lebih jauh, biasanya kanker tersebut dapat diobati dan memberikan hasil yang optimal. Hingga saat ini, beberapa upaya penanganan yang telah dilakukan guna menangani kasus kanker di Inonesia. Beberapa cara itu, antara lain: kemoterapi, terapi penyinaran (radiasi), pembedahan, dan terapi kombinasi.

Kawista dan Penyebarannya

Kawista (*Feronia limonia*) merupakan jenis tanaman yang termasuk kedalam suku jeruk-jerukan (*Rutaceae*). Tanaman ini masih kerabat dekat dengan *maja*, yaitu sejenis jeruk-jerukan yang berasal dari daerah Asia tropika dan subtropika. Karena masih termasuk kedalam suku jeruk-jerukan (*Rustaceae*) maka tanaman ini bisa digunakan batang bawah bagi tanaman jeruk, hal ini akan mempengaruhi jeruk yang dihasilkan.



Gambar 1. Buah Kawista

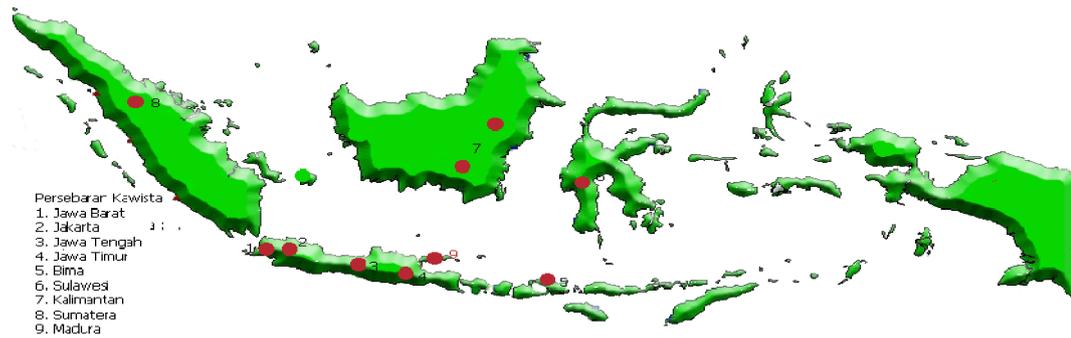
Secara taksonomi, kawista mempunyai urutan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
 Divisio : Spermatophyta
 Sub Divisio : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledone
 Sub kelas : Dialypetale
 Ordo : Rutale
 Famili : Rutaceae
 Genus : Feronia
 Spesies : *Feronia limonia*
 Sinonim : *Feroniella elephatum* Corr.

Feronia limonia Swingle, dan

Limonia acidissima Lindl.

Menurut Jones (1992), diacu dalam Sukamto (1999), tanaman kawista dahulunya berasal dari India terutama di daerah-daerah kering. Selain tumbuh subur di daerah kering India, tanaman ini diperkirakan pula tumbuh subur di daerah-daerah kering Srilanka, Myanmar, dan Indo-China. Kemudian menyebar ke Malaysia dan sampai ke Indonesia. Tanaman ini biasanya tumbuh di daerah *tropic mushon* yang sewaktu-waktu mengalami musim kering (Pristiyanto, 2003). Mengenai adaptasinya, menurut Sukamto (1999), tanaman ini mempunyai adaptasi yang baik pada daerah yang kering dan tanah yang berpasir. Di Indonesia, kawista umumnya ditanam di pekarangan pada daerah pantai. Kawista didapati di padang-padang rumput yang kering terutama dekat laut dan kearah daratan tanaman ini sering ditanam (Hyne, 1987). Karena persebarannya yang luas ini maka tanaman kawista memiliki nama-nama yang berbeda tergantung kepada daerahnya masing-masing. Nama-nama tersebut yaitu Olifantsappel (Belanda), Wood-apple (Inggris), Maja (Jakarta), Kawista (Sunda), Kawis, Kawista, Kinca (Jawa), Bila, Kabista, Karabista (Madura) (Hyne, 1987).



Gambar 2. Peta penyebaran tanaman kawista di Indonesia

Kawista merupakan tanaman yang berupa pohon mencapai 12 m. Kulit batangnya tampak kasar, percabangannya ramping dan ditumbuhi duri-duri yang tajam dan lurus. Berdaun majemuk, menyirip ganjil, panjangnya mencapai 12 m. Daunnya mengandung kantung-kantung minyak yang berbau aromatik bila diremas. Buahnya berbentuk bulat mencapai diameter 10 cm, kulit buahnya tebal dan keras, mengelubak, berwarna putih keabuan. Daging buah berwarna merah kecoklatan menyerupai daging buah asam, beraroma khas. Buahnya mengandung biji yang banyak, panjang 5-6 mm dan berambut (Jones, 1992 diaacu dalam Sukanto 1999). Sedangkan Hyne (1987) menyebutkan bahwa kawista berbentuk bulat, dikelilingi kuit yang keras seperti kayu, dan dari luar menyerupai buah *Aegle marmelos* Corr. Tetapi dalam buahnya sangat berlainan. Kawista tidak berlendir sehingga tidak bisa menggantikan marmelos sebagai obat. Kawista memiliki bunga yang beergerombol berwarna putih, ada yang merah dan kehijau-hijuan. Bunga keluar dari ketiak daun atau teletak diujung ranting. Buahnya bertipe buah buni dan bersisik (Pristiyanto, 2003).

Tabel 1. Analisis Kandungan Kasar Buah Kawista (per 100 gr bahan)

No.	Kandungan	Persentase (gram)
1.	Air	77
2.	Protein	1,7
3.	Lemak	1,3
4.	Karbohidrat	15
5.	Serat	3,7
6.	Abu	0,8

Keterangan: Nilai Energi 345 kl/100 gr

Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Kochhar dan Rossell, 1990). Sumber-sumber antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok,

yaitu antioksidan sintetis (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami).

Beberapa contoh antioksidan sintetis yang diijinkan penggunaannya untuk makanan dan penggunaannya telah sering digunakan, yaitu butil hidroksi anisol (BHA), butil hidroksi toluen (BHT), propil galat, tert-butil hidroksi quinon (TBHQ) dan tokoferol. Antioksidan-antioksidan tersebut merupakan antioksidan alami yang telah diproduksi secara sintetis untuk tujuan komersial. Antioksidan alami di dalam makanan dapat berasal dari (a) senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan, (b) senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan, (c) senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan (Pratt, 1992).

Senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami adalah yang berasal dari tumbuhan. Kingdom tumbuhan, *Angiosperm* memiliki kira-kira 250.000 sampai 300.000 spesies dan dari jumlah ini kurang lebih 400 spesies yang telah dikenal dapat menjadi bahan pangan manusia. Isolasi antioksidan alami telah dilakukan dari tumbuhan yang dapat dimakan, tetapi tidak selalu dari bagian yang dapat dimakan. Antioksidan alami tersebar di beberapa bagian tanaman, seperti pada kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga, biji dan serbuk sari (Pratt, 1992).

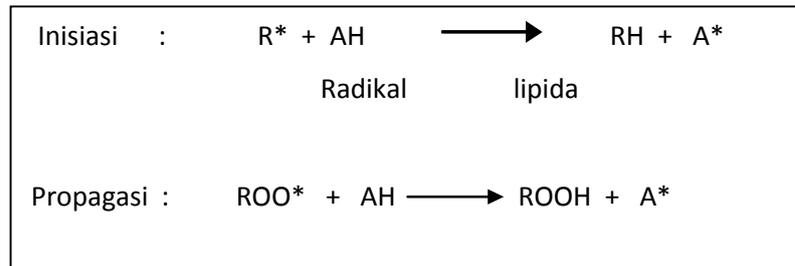
Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol dan asam-asam organik polifungsional. Golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan meliputi flavon, flavonol, isoflavon, kateksin, flavonol dan kalkon. Sementara turunan asam sinamat meliputi asam kafeat, asam ferulat, asam klorogenat, dan lain-lain. Ada beberapa senyawa fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan telah berhasil diisolasi dari kedelai (*Glycine max L.*), salah satunya adalah flavonoid. Flavonoid kedelai adalah unik dimana dari semua flavonoid yang terisolasi dan teridentifikasi adalah isoflavon.

Peranan Antioksidan dalam Tubuh

Mekanisme kerja antioksidan memiliki dua fungsi. Fungsi pertama merupakan fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut sering disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida (R^* , ROO^*) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida.

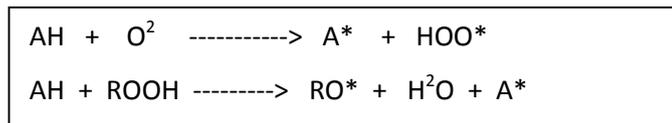
Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil (Gordon, 1990). Penambahan antioksidan (AH) primer dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghambat atau mencegah reaksi autooksidasi lemak dan minyak. Penambahan tersebut dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi (Gambar 1). Radikal-radikal antioksidan (A^*) yang

terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru (Gordon, 1990).



Gambar 3. Reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida (Gordon 1990)

Besar konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan grup fenolik sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan (Gambar 3). Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji.



Gambar 4. Antioksidan sebagai prooksidan pada konsentrasi tinggi (Gordon 1990)

Proses penuaan dan penyakit degeneratif seperti kanker kardiovaskuler, penyumbatan pembuluh darah yang meliputi hiperlipidemik, aterosklerosis, stroke, dan tekanan darah tinggi serta terganggunya sistem imun tubuh dapat disebabkan oleh stress oksidatif. Stress oksidatif adalah keadaan tidak seimbang jumlah oksidan dan prooksidan dalam tubuh. Pada kondisi ini, aktivitas molekul radikal bebas atau *reactive oxygen species* (ROS) dapat menimbulkan kerusakan seluler dan genetika. Kekurangan zat gizi dan adanya senyawa xenobiotik dari makanan atau lingkungan yang terpolusi akan memperparah keadaan tersebut.

Bila umumnya masyarakat Jepang atau beberapa masyarakat Asia jarang mempunyai masalah dengan berbagai penyakit degeneratif, hal ini disebabkan oleh menu sehat tradisionalnya yang kaya zat gizi dan komponen bioaktif. Zat-zat ini mempunyai kemampuan sebagai antioksidan, yang berperan penting dalam menghambat reaksi kimia oksidasi, yang dapat merusak makromolekul dan dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan.

Peran positif antioksidan terhadap penyakit kanker banyak diteliti. Antioksidan berperan dalam melindungi lipoprotein densitas rendah (LDL) dan sangat rendah (VLDL) dari reaksi oksidasi. Pencegahan aterosklerosis ini dapat dilakukan dengan menghambat oksidasi LDL menggunakan antioksidan yang banyak ditemukan pada bahan pangan.

Adapun untuk kanker dan tumor banyak ilmuwan spesialis setuju bahwa penyakit ini berawal dari mutasi gen atau DNA sel. Perubahan pada mutasi gen

dapat terjadi melalui mekanisme kesalahan replikasi dan kesalahan genetika yang berkisar antara 10-15 %, atau faktor dari luar yang merubah struktur DNA seperti virus, polusi, radiasi, dan senyawa xenobiotik dari konsumsi pangan sebesar 80-85 %. Radikal bebas dan reaksi oksidasi berantai yang dihasilkan jelas berperan pada proses mutasi ini. Dan resiko ini sebenarnya dapat dikurangi dengan mengkonsumsi antioksidan dalam jumlah yang cukup.

Antioksidan alami dapat diperoleh dari tanaman. Di Indonesia, banyak sekali tanaman yang sebenarnya berpotensi mempunyai aktivitas antioksidan. Daging buah tanaman tersebut dianalisis mempunyai potensi sebagai antioksidan karena dari penelitian sebelumnya telah ditemukan adanya saponin, flavonoid, dan polifenol pada kulit batang dan daunnya. Hasil penelitian uji aktivitas antioksidan dari beberapa buah lokal yaitu; talok/ kersen (*Muntingia calabusa*), duwet (*Syzygium cumini*), sawo (*Acrhras zapota* L.), jambu mete (*Arakardium occidentale*), kawista (*Feronia limonia*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan srikaya (*Annona squamosa*) dengan metode DPPH. Berdasarkan uji aktivitas penangkap radikal yang telah dilakukan, diketahui aktivitas penangkap radikal dari tujuh sampel buah.

Tabel 2. Data hasil uji potensi penangkap radikal dari tujuh sampel buah

No.	Buah	Berat Sampel (gram)	Fraksi etil asetat kental (gram)	IC ₅₀ (µg/ml)	EC ₅₀ (µg/ µg DPPH)	ARP
1	Srikaya	100	0,83	5,661	0,036	2777,78
2	Nangka	100	13,74	1267,86	8,081	12,37
3	Nanas	100	0,31	183,84	1,142	87,75
4	Talok	100	5,42	6,963	0,044	2272,72
5	Kawista	100	0,72	60,393	0,385	259,74
6	Sawo	100	0,35	25,305	0,161	621,12
7	Kedondong	100	2,07	479,35	2,977	33,59

Srikaya, talok, sawo, dan kawista sangat aktif sebagai penangkap radikal, Nanas memiliki aktivitas penangkap radikal yang lemah, Sedangkan, nangka dan kedondong tidak aktif sebagai antioksidan.

Donata (Dodol Anti-Oksidan)

Dodol yang terbuat dari kawista, cenderung berbeda dengan dodol pada umumnya. Dodol yang beredar dimasyarakat yang masih dibuat dengan cara konvensional terkesan sangat sulit dan membutuhkan keahlian dalam membuatnya. Namun, pada pembuatan Donata ini semua orang dapat

melakukannya tanpa harus memiliki keahlian yang khusus. Selain itu pengaturan komposisinya dapat diatur sesuai selera konsumen.

Bahan yang digunakan untuk membuat 30 buah Donata (Dodol Antioksidan Alami) dari buah kawista (*Feronia limonia*) dengan ukuran 5 cm x 1,5 cm x 1 cm, yakni: 3 Butir buah kawista matang (diameter 10 cm), 1/8 kg gula pasir, Air mineral 25 ml, dan Plastik HDPE ukuran 30 cm x 50 cm. Sedangkan, peralatan yang digunakan selama proses pembuatan 30 buah Donata (Dodol Antioksidan Alami) dari buah kawista (*Feronia limonia*) dengan ukuran 5 cm x 1,5 cm x 1 cm, yakni: Sendok makan, pisau besar, gelas, ember, sarung tangan, mangkuk besar, kotak, dan label gunting.

Setelah buah dibelah, akan terlihat daging buah kawista yang matang berwarna coklat (menyerupai asam) dengan biji-biji berwarna putih. Keruklah daging buah tersebut dengan menggunakan sendok makan dan dimasukkan kedalam mangkuk yang telah disediakan sebelumnya. Saat kerukan mencapai dinding kulit buah akan terlihat serat-serat seperti benang kayu, usahakan serat tersebut tidak terkeruk bersama daging buah karena dikhawatirkan akan mengalami kesusahan saat pengemasan nantinya.

Setelah selesai dikeruk, daging buah yang berada diatas mangkuk tersebut ditambahkan gula pasir. Sebenarnya, penambahan gula tersebut disesuaikan dengan selera masing-masing konsumen. Karena ada konsumen yang menyukai jika ditambahkan gula, dan ada pula konsumen yang lebih menyukai rasa asam kawista yang khas. Namun, rata-rata penambahan gula yang dianjurkan adalah sebanyak 1/8 kg. Tambahkan air mineral dalam gelas secukupnya jika dirasa saat mengaduk adonan terlalu kental. Tidak dianjurkan jika adonan terlalu encer, karena akan mengalami kesulitan saat mengemasnya. Selain itu, tekstur yang dihasilkanpun akan merubah cita rasa kawista.

Setelah seluruh adonan bercampur, maka dodol siap dikonsumsi tanpa harus dibentuk terlebih dahulu atau dilanjutkan dengan pengemasan menggunakan plastik HDPE (*High Density Poly Ethilene*). Ukuran plastik untuk setiap dodol adalah 9 cm x 5 cm. Adonan yang dibuat diambil setiap $\frac{3}{4}$ sendok kemudian dibentuk menjadi segi empat dengan tangan yang telah dilapisi sarung tangan *hygenis*. Setelah terbentuk kemudian dikemas dalam plastik HDPE yang tersedia sebelumnya. Usahakan bentuk dodol saat dikemas masih berbentuk segi empat, jika mengalami kesulitan maka dapat dibentuk ulang saat telah dilapisi plastik. Setelah 30 buah dodol tersebut dikemas, setiap dodol dapat diberi label, atau bisa juga setelah dikemas dalam kemasan sekunder berupa kotak kecil berukuran 16 cm x 11 cm. Donata Siap dihidangkan.

Bahan yang diperlukan pada pembuatan Donata sangat sederhana, yakni buah kawista, gula, dan air mineral secukupnya. Tidak perlu menggunakan pewarna buatan, perasa, pemanis buatan, maupun bahan pengawet sintetik. Hal tersebut disebabkan kawista dapat bertahan dengan kondisi tertentu setelah diolah menjadi dodol. Adapun faktor yang mempengaruhinya, antara lain suhu penyimpanan, kadar air di sekitar, penyinaran langsung matahari, dan terhindar dari lingkungan yang berbau menyengat.

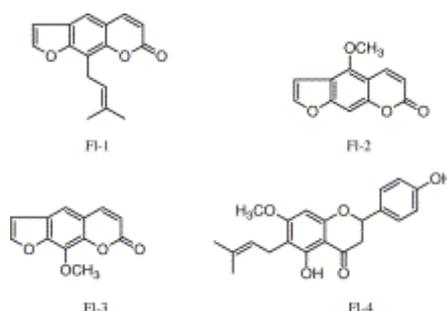
Suhu yang dianjurkan untuk penyimpanan dodol kawista adalah pada suhu kamar, yakni 25 - 27°C. Donata harus disimpan pada tempat yang tidak lembab,

semakin kering maka akan semakin awet. Namun, tidak dianjurkan jika langsung terkena sinar matahari langsung, hal tersebut akan menyebabkan sifat dodol menjadi lebih berminyak. Begitu pula dengan lokasi yang berbau menyengat, sebisa mungkin Donata dijauhkan dari tempat demikian karena akan mempengaruhi bau khas kawista yang mengandung beragam flavour didalamnya. Donata juga bisa disimpan di dalam lemari pendingin agar lebih nikmat saat dikonsumsi nantinya.

Peranan Donata dalam Menangani Kanker

Menurut perkiraan, sekitar 2% dari seluruh karbon yang difontotesis oleh tumbuhan (atau sekitar 1×10^9 ton/tahun) diubah menjadi flavonoid atau senyawa yang berkaitan dengannya (Smith, 1972). Sebenarnya, flavonoid merupakan golongan fenol alam yang terbesar terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga pastilah ditemukan pada setiap telaah ekstrak tumbuhan. Dalam tumbuhan, aglikon flavonoid (flavonoid tanpa gula terikat) terdapat dalam berbagai struktur. Semuanya mengandung 15 rantai karbon dalam inti dasarnya, yang tersusun dalam konfigurasi $C_6-C_3-C_6$, yaitu cincin aromatik yang dihubungkan satuan tiga karbon yang dapat ataupun tidak dapat membentuk cincin ketiga.

Senyawa antioksidan dalam buah kawista (*Feronia limonia*) yang terdeteksi adalah 5-hidroksi-2-(4-hydroxyphenyl)-7-methoxy-6-(3-methylbut-2-enyl) chroman-4-satu bersama dengan dikenal imperatorin, bergapten dan xanthotoxin. Nama lazim yang didapatkan untuk aglikon flavonoid adalah *Flavanon naringenin* (5,7,4'-OH), memiliki linier yang terisolasi tiga furanocoumarinsitu imperation, bergapten, dan xanthotoxin. Aglikon ini cenderung kurang polar dan larut dalam pelarut seperti eter dan kloroform.



Gambar 5. Antioksidan dalam Kawista

Tahapan yang dilakukan dalam menangkal radikal bebas oleh antioksidan ini sama halnya dengan antioksidan lain, yakni dengan 2 macam fungsi. Fungsi pertama merupakan fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut sering disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida (R^* , ROO^*) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida.

Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan perubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil. Penambahan antioksidan (AH) primer dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi. Radikal-radikal antioksidan (A*) yang terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru.

Besar konsentrasi antioksidan dalam kawista yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan grup fenolik sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan. Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji.

Prospek Perkembangan dan Penyebaran Donata di Indonesia

Tanaman kawista (*Feronia limonia*) hingga saat ini masih tersebar diberbagai pulau. Kondisi Indonesia yang beriklim subtropis menjadikan tanaman kawista mudah tumbuh dan berkembang. Hingga saat ini tercatat bahwa tanaman kawista tersebar di berbagai daerah di Indonesia seperti pulau Jawa, pulau sumatera, Nusa tenggara, dan Sulewesi. Hal ini menjadikan bukti bahwasanya tanaman kawista hampir seluruhnya tersedia di Indonesia.

Potensi komperatif Indonesia sudah seharusnya dimanfaatkan untuk pengembangan daerahnya. Dengan pengolahan kawista sebagai dodol antioksidan alami, maka selain mencegah penyakit degeneratif berupa kanker juga mampu mengangkat potensi yang ada di daerah tersebut. Dodol kawista ini diharapkan mampu tersebar di seluruh pelosok Indonesia yang endemik terhadap penyakit kanker. Tidak akan sulit melakukan sosialisasi, terutama pada daerah yang telah ditumbuhi oleh tanaman kawista. Sedikit kemasan yang lebih menarik akan semakin meningkatkan minat konsumen terhadap dodol kawista.

Langkah yang harus dilakukan demi penyebaran dodol kawista tersebut yang paling penting adalah sosialisasi dengan membuka cabang disetiap daerah. Segmentasi dilakukan untuk semua kalangan masyarakat. Namun, dapat diperkirakan bahwasanya peminat dodol anti oksidan tersebut lebih cenderung pada masyarakat menengah kebawah. Hal ini erat kaitannya dengan pola konsumsi kalangan menengah ke atas yang masih lebih mempercayai obat-obat sintetik.

Arahan sosialisasi tepatnya bertujuan untuk mengenalkan pangan fungsional berupa donata kepada masyarakat umum. Langkah awal yang diterapkan setelah memperbaiki jalur produksi yaitu memperluas jejaring diluar. Bekerjasama dengan lembaga terkait, baik lembaga kesehatan, lembaga kemasyarakatan (LSM), maupun pemerintah. Hal ini dianggap sangat strategis, mengingat masyarakat umum akan lebih *open* (menerima) saat mengetahui pengadaan sosialisasi oleh lembaga-lembaga yang telah mereka kenal pada masyarakat.

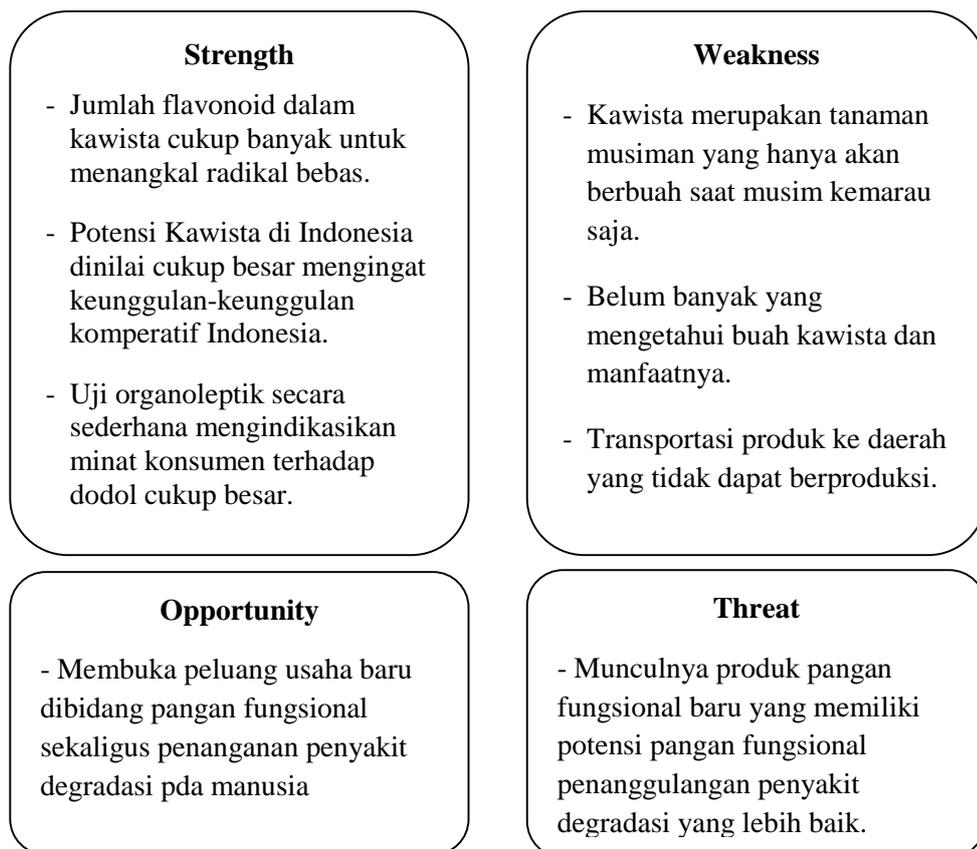
Pengenalan Donata dilakukan pada lembaga-lembaga tersebut yang tersebar disetiap daerah yang angka potensi kankernya cukup tinggi (biasanya daerah kota besar dan sekitarnya). Setelah diterima, maka akan diajukan dalam bentuk kerjasama guna mensosialisasikan produk donata pada konsumen. Tahapan ini tentunya dilakukan dengan dua arah, yaitu antara kedua belah pihak berhak mengajukan persyaratan. Donata akan disuplai dalam kurun waktu tertentu, sesuai dengan perjanjian yang disepakati.

Selain itu, juga diberikan pelatihan langsung kepada masyarakat umum mengenai produksi dodol kawista tersebut. Sasaran utamanya agar masyarakat bisa mandiri dan tidak terlalu bergantung terhadap produk antioksidan lainnya yang tengah marak saat ini. Masyarakat akan diberikan pelatihan rutin dengan penjadwalan sebelumnya. Biaya yang dikeluarkan sebelumnya didapatkan dari lembaga lain, baik swasta maupun negeri yang mau bekerjasama dalam bentuk tertentu.

Dalam skala profit, akan dilakukan usaha untuk memproduksinya. Produksi dilakukan seefisien mungkin dengan memanfaatkan potensi alam disuatu daerah tertentu yang mampu mensuplai bahan baku pembuatan donata berupa kawista, terutama didaerah Nusa tenggara dan Jawa. Sebisa mungkin transportasi saat produksi diminimalisir, oleh karenanya lokasi produksi akan didirikan disamping sumber bahan baku. Produk yang dihasilkan nantinya akan dipublikasikan baik dengan media Televisi bekerjasama dengan instansi lain terutama yang peduli akan kesehatan dan penyakit kanker, radio yang menyebar ke lokasi-lokasi strategis penyebaran kanker, serta media surat kabar seperti majalah kesehatan, majalah publik, koran, dan surat kabar lainnya. Selain itu, juga digunakan sarana publikasi yang paling efektif yaitu menggunakan jalur internet. Langkah awal dilakukan dengan membuka jalur internet gratis meliputi *blog*, dan situs pencari teman (antara lain *friendster*, *twitter*, dan *facebook*). Hal ini dilakukan dengan memperbanyak link ke jaringan internet lainnya, terutama sarana facebook yang sedang marak-maraknya diperbincangkan. Segala fasilitas tersebut harapannya dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin.

Analisis SWOT Donata

Pada pembuatan dodol antioksidan (Donata) ini dilakukan analisis terkait keunggulan (*strength*), kelemahan (*weakness*), kesempatan (*opportunity*), dan ancaman (*threat*). Analisis tersebut didasari akan potensi perkembangan dodol kawista (donata) di Indonesia. Adapun analisis tersebut tersaji dalam bagan sebagai berikut:



Gambar 6. Bagan Analisis SWOT Donata

KESIMPULAN

Penyakit degradasi terutama kanker, hingga saat ini memang belum ada obatnya yang paling ampuh menyembuhkan. Beberapa cara yang dilakukan seperti kemoterapi, obat kimiawi, radioterapi, maupun pembedahan tidak selalu berhasil. Pengobatan akan berjalan dengan baik jika dilakukan sedini mungkin, itu pun akan memakan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu, pada penanganan kasus penyakit kanker hingga saat ini yang paling baik adalah dengan pencegahan sampai ditemukannya pengobatan yang sesuai dengan kriteria. Salah satu solusi preventifnya adalah dengan memanfaatkan makanan pangan fungsional berupa Donata (Dodol Antioksidan Alami) dari buah kawista (*Feronia limonia*). Hal yang paling mendasari adalah bahwa buah ini memiliki kandungan flavonoid yang cukup tinggi dengan aglikon *Flavanon naringenin* (5,7,4'-OH), atau gugusnya 5-hidroksi-2-(4-hydroxyphenyl)-7-methoxy-6-(3-methylbut-2-enyl) chroman-4-satu. Flavonoid ini yang nantinya berfungsi sebagai penangkal radikal bebas dengan menjalankan 2 fungsi dasar, yakni pemberi atom hidrogen dan memperlambat laju autooksidasi. Potensi pengembangan dodol antioksidan alami ini pun sangat besar untuk menanggulangi penyakit degeneratif ditinjau dari segi uji organoleptik sederhana yang mengindikasikan bahwa minat konsumen terhadap produk tersebut cukup tinggi. Hal ini sangat berpengaruh guna membangun paradigma

bahwa pengobatan ataupun pencegahan penyakit degeneratif biasanya cenderung memiliki rasa yang tidak enak. Selain itu, keunggulan komperatif Indonesia dan kemitraan dengan segmentasi yang berbeda-beda turut mendukung persebaran dan pengembangan Donata dalam mengatasi masalah kanker secara preventif di Indonesia. Penyebaran tersebut dibantu dengan cara sosialisasi dan publikasi baik yang bersifat profit maupun non-profit.

DAFTAR PUSTAKA

www. Suarbaya-ehealth. com/pengobatan kanker

- Apriyantono A., Kumara B. 2004. Identifikasi *Character Impact Odorants* Buah Kawista (*Feronia limonia*). *Jurnal.Tekno. dan Industri Pangan*, Vol. XV, No.1 Th. 2004.
- Ensminger, Konlade, Robson. 1983. *Food and Nutrition Encyclopedia*. California: Regus Press.
- Guyton, A. C. 1993. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, edisi 7, bag. 1, 1993. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kimball, J.W. 1992. *Biology*. Jakarta: Erlangga.
- Markham. K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung: Penerbit ITB.
- Pristiyanto, D. 2003. *Kawista (Ferroniela Lucida)*. [http://www. Seminar Biologi Meuju Millenium III](http://www.SeminarBiologiMeujuMilleniumIII). Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI. Bogor. Hal 97-105.
- Smith, H. 1972. *Dalam 'Phytochrome'* (K. Mitrakos dan W. Shropshire, pny.), h. 433. New York and London: Academic Press.
- Spector, W. G dan Spector, T.D. 1993. *Pengantar Patologi Umum*. Terj. Soetjipto NS. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- Sukamto, L. A. 1999. *Morfogenesis beberapa Eksplan Kawista (Limonia acidissima L.) Yang ditumbuhkan secara kultur Jaringan Dalam Prosiding Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia (Terjemahan) Jilid III. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan. Jakarta*
- Suarapembaharuan.com/news/2003/03/05/lingkungan/lh2. Htm.*
- Tempointeraktif.com/hg/kesehatan/2009/03/15brk,20090315-164744,id.html*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

1. Ketua

Nama Lengkap : **Agus Hidayatul Rohman**

TTL : Kuningan, 17 Agustus 1989

Pendidikan : Mahasiswa Teknologi Industri Pertanian, Fakultas
Teknologi Pertanian, Instiut Pertanian Bogor (IPB)

Nomor HP : 085724219164

Karya Tulis :

- Pembuatan Terigu dengan Bahan Ganyong sebagai solusi peningkatan pemanfaatan Komoditi lokal
- Polybag berbasis Biodegradebl sebagai solusi mengurangi dampak limbah plastik di Lahan pertanian
- Pakan ternak berbasis limbah tahu dalam mengurangi dampak kerusakan lingkungan
- Minuman antipespiran berbahan beluntas dalam meningkatkan potensi tanaman lokal
- Pola pendidikan berbasis komputer dalam meningkatkan potensi santri dalam persaingan global

Prestasi : - Siswa Teladan MAN Cigugur Kuningan

- Santri terbaik pondok pesantren Al-Ihya Kuningan
- Finalis PKM BEM Fakultas Teknologi Pertanian
- Penerima Beasiswa Santri Berprestasi (PBSB) Departemen Agama RI
- Juara 2 Pidato B. Arab # Cirebon

2. Anggota

Nama Lengkap : **Aldian Farabi**

NRP : F34080001

Tempat, tanggal lahir : Tangerang, 23 Agustus 1991

Fakultas / Departemen: Teknologi Industri Pertanian / Teknologi Pertanian

Universitas : Institut Pertanian Bogor

Tahun masuk/semester: 2008 / III

Agama : Islam

Alamat Sekarang : Pondok Handayani, Jalan babakan lio No. 10 RT. 11
RW. 01 Dramaga, Kota Bogor, Jawa Barat. 11616

Alamat Asal : BTN. Tambana Block. C No. 25 RT. 17 RW. 06 Kel.
Jatiwangi Kec. Asakota, Kota Bima – Nusa Tenggara Barat.

Hobby : Membuat pusi dan berimajinasi

No. Handphone : 085 639 926 96 Email: al_farabi23@ymail.com

Riwayat Pendidikan

TK Purwanida II	1996 - 1997
SDN 3 Bima	1997 - 2003
SMP 2 Kota Bima	2003 - 2006
SMAN 1 Kota Bima	2006 - 2008 (Akselerasi)
Institut Pertanian Bogor	2008 - sekarang (Teknologi Industri Pertanian)

Karya Tulis

- Pemanfaatan Biji Buah Tewur (*Switenia sp.*) sebagai Substitusi Bahan Bakar Minyak (Studi Alternatif Pembuatan Bahan Bakar Minyak selain Biji Buah Jarak (*Jatropha curcas*)).
- Pengaruh Gaya Kepemimpinan ketua OSIS sebagai Organisasi Internal Siswa Satu-satunya di Sekolah Terhadap Kegiatan Ekstrakurikuler.
- Usaha produksi Nata de Banana sebagai Minuman Sehat dan Menyegarkan.
- Dampak *Polling* dan Strategi Pengenalan Calon Presiden kepada Masyarakat dalam Meningkatkan Objektivitas Pemilihan.
- Aplikasi Teknologi Sex Reversal Menggunakan Larutan Madu untuk Meningkatkan Nilai Jual Tetra Kongo (*Micaralestes interruptus*).
- Usaha Produksi Legen Berinovatif sebagai Alternatif Minuman Pelepas Dahaga Berenergi dari Buah Siwalan (*Borassus flabellivera* Linn.).
- Strategi Pengembangan dan Pemasaran Produk D'Combro Beraneka Ragam sebagai Makanan Fungsional yang Berinovasi Tinggi.
- Sistem Produksi Ikan Jantan Tetra Kongo (*Micaralestes interruptus*) secara Sex Reversal dan Strategi Pemasaran *Front-Line Retailer*.

Prestasi

- Finalis Lomba Olimpiade Matematika tingkat Provinsi NTB tahun 2006.
- Juara 1 Lomba Penelitian Ilmiah Remaja tingkat Kota Bima tahun 2007.
- Juara 2 Lomba Olimpiade Matematika tingkat Kota Bima tahun 2007.
- Juara 3 Lomba Karya Tulis Ilmiah Universitas Udayana tahun 2007.

- Juara 1 Lomba Puisi Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia Komisaruat Bogor tahun 2008.
- Juara 2 Lomba Cerita Pendek Islamic Art Contest Tahun 2008.
- Finalis Lomba Penulisan Puisi IPB Art Contest 2009.
- Finalis Lomba Nasional Water Bird Race Competition Institut Sepuluh Nopember tahun 2009.
- Juara 1 Penulisan Essay “Who want’s to be a politiccy” TPB-IPB tahun 2009

3. Anggota

Nama Lengkap : **Mujtahid Alfajri**
Nama Panggilan : Fajri
Tempat Tanggal Lahir : Blora, 27 Mei 1991
Alamat Bogor : Jalan Lingkar Kampus IPB-Dramaga, Asrama Putra TPB-IPB Bogor
Alamat Asli : Jalan Gatot Subroto 89B RT03 RW01 Sonorejo Blora Jawa Tengah
Jenis Kelamin : Laki-laki
Kontak Person : +6285225722725
Golongan Darah : O
Kewarganegaraan/suku : Indonesia /Jawa
Email : fajri_rosyid@yahoo.co.id & mujtahid.alfajri@gmail.com
Website : www.elfajry.blogspot.com
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Nama Orang Tua :
 Ayah : Muslih
 Ibu : Siti Komari
Alamat Bogor : Asrama Putra TPB-IPB Bogor C3-265
Status Pendidikan : Mahasiswa Semester I Program S1 Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian
Hobi : Membaca, Browsing, Travelling, Fotografi
Cita-cita : Pengusaha Sukses Dunia Akhirat dan Mati khususul khotimah masuk surga
Motto : Jalani hidup dengan “DO IT” Do’a, Ikhtiyar dan Tawakal kepada Allah SWT

LAMPIRAN

