

L-THEANIN: ASAM AMINO UNIK DARI TEH HIJAU

Andi Nur Alam Syah dan Djayeng Sumangat

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

ABSTRAK

Sejak lama, sudah diketahui bahwa teh hijau mempunyai efek relaksasi. Senyawa kimia dalam teh hijau yang bertanggungjawab atas rasa rileks tersebut dikenal dengan nama L-theanin. L-theanin adalah asam amino unik yang hampir ditemukan di seluruh bagian pohon teh dan menjadi komponen utama yang bertanggungjawab atas rasa eksotik teh hijau. Kemunculannya dalam teh hijau berperan terhadap kualitas minuman penyegar. L-theanin, dan asam glutamat merupakan asam amino utama dalam seduhan teh hijau, selain asam aspartat dan arginin. L-theanin merupakan asam amino yang sangat unik karena hanya ditemukan di dalam daun teh dan beberapa jenis jamur serta beberapa jenis spesies *Camellia* yaitu *C. japonica* dan *C. sasanqua*. L-theanine dalam daun teh berjumlah kira-kira 50% dari asam amino bebas total. L-theanin dalam daun teh ditemukan dengan struktur kimia yang dinyatakan sebagai γ -etil amino-L-glutamat acid. Diketahui bahwa L-theanin yang diujikan pada tikus dapat mencapai otak selama 30 menit tanpa perubahan selama metabolismenya. L-theanin juga bertindak sebagai transmitter neuron (*neurotransmitter*) di dalam otak dan menurunkan tekanan darah pada tikus yang bertekanan darah tinggi. Sifat relaksasi L-theanin dan sifat-sifat lain dari teh hijau dapat membuka peluang teh untuk digunakan lebih luas dari sekedar minuman pemberi rasa nikmat yang sudah berlangsung selama ribuan tahun. Ketersediaan teknologi untuk memproduksi L-theanin akan menawarkan peluang besar dalam merancang pangan dan makanan obat untuk tujuan relaksasi dan mengurangi stress. Makalah ini mengulas tentang biosintesa dan metabolisme, aktivitas fisiologis dari L-theanin, sintesa proses dan penggunaannya.

Kata kunci: L-theanin, teh hijau, relaksasi, teknologi proses

ABSTRACT

It has been known for a long time that green tea posses relaxative characteristic. It is indicated that L-theanine is responsible for this characteristic. L-theanine is a unique amino acid found almost in all parts of tea plant and main component responsible for exotic taste of green tea and its drink. L-theanine and glutamic acid are the main amino acids found in green tea drink, apart from aspartic acid and arginin. L-theanine is a unique because of only found in tea, some fungi and species of *Camelia* i.e. *C. japonica* and *C. sasanqua* about 50% of total amino acids found in tea leaves is L-theanine which is chemically known as γ -etil amino-L-glutamat acid. Clinical test of mouse showed that L-theanine could reach brain within 30 minutes without change in metabolism. L-theanine is also acted as neutron transmitter in the brain and could decrease high blood tension of mouse. The relaxative characteristic of L-theanine and the other characteristics of green tea could expand the usage of tea, not only as a drink. The availability of technology to produce L-theanine could open the possibility to design and formulate health food physiological for relaxation and stress depressant. This paper the biosynthesis and metabolism, physiological activities and process synthesis of L-theanine describes.

Keywords: L-theanin, green tea, relactation

PENDAHULUAN

Teh sebagai bahan minuman penyegar dan menyehatkan merupakan salah satu komoditi unggulan perkebunan Indonesia. Areal teh Indonesia seluas 157.000 ha terdiri atas 54% perkebunan rakyat, 24% perkebunan besar negara, dan 22% perkebunan besar swasta. Teh telah lama dikenal sebagai minuman dengan citarasa khas yang memiliki khasiat dalam mencegah kanker, gangguan jantung dan ginjal, serta kegemukan. Teh mampu mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit karena aksi dari senyawa bioaktif katekin yang dikandungnya. Sesungguhnya bukan itu saja, teh juga diakui dapat memperbaiki kondisi mental sehingga terasa lebih rileks dan nyaman. Komponen fungsional teh hijau yang bertanggung jawab atas terciptanya kondisi tersebut adalah L-theanin.

Pasar teh dunia yang dibayangi gejala kelebihan pasokan dan biaya produksi yang cenderung meningkat, mengharuskan para produsen teh untuk meningkatkan daya saing dan nilai tambah. Masalah lingkungan telah ikut mendorong berkembangnya segmen pasar baru bagi produk teh yaitu konsumen yang menghendaki produk ramah lingkungan dan menyehatkan. Aspek kesehatan teh disorot tajam beberapa tahun terakhir ini sejalan dengan kecenderungan masyarakat mengkonsumsi makanan atau minuman substitusi sebagai imbalan diet kaya lemak, kolesterol, dan rendah serat.

Multi potensi teh itu membuka peluang teh untuk digunakan lebih luas dari sekedar minuman pemberi rasa nikmat yang sudah berlangsung selama ribuan tahun. Sudah lama kegunaan teh berkembang luas menjadi pemelihara kesehatan, pengobatan, dan sebagainya. Ilmu kedokteran modern bahkan mulai mengakui kegunaan teh dengan katekinnya untuk melawan penyakit-penyakit modern seperti penyakit pembuluh darah, kelebihan kolesterol darah, tumor, kanker, dan sebagainya. Dunia industri pangan mulai menggunakan sebagai bahan pewarna, pemberi rasa, aroma, pengawet, dan sebagainya. Industri yang menggunakan teh sebagai bahan baku dengan mengandalkan terutama sifat-sifat khas senyawa katekin telah meluas meliputi industri farmasi, kimia, makanan, dan tidak tertutup kemungkinan industri kosmetik.

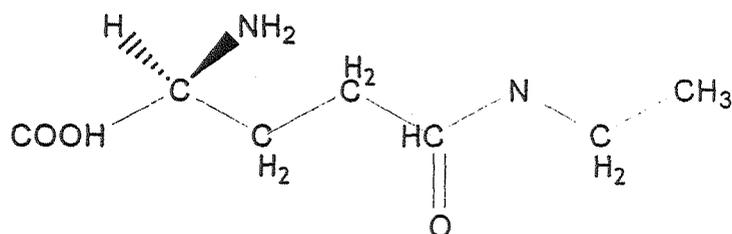
Dipekirakan hampir 65% masyarakat dewasa ini telah mengalami tekanan/stres atau kecemasan, dan jumlah ini terus bertambah sehubungan dengan kesibukan aktivitas hidup sehari-hari. Menghadapi tekanan hidup sehari-hari, tugas, masalah keluarga, dan lain-lain. Menuntut adanya cara untuk berelaksasi dan mengurangi tekanan. Pada tahun 1998, penjualan obat-obatan anti tekanan mencapai 4,79 US\$ sementara obat pengusir rasa cemas mencapai 722 juta US\$. Baru-baru ini, banyak perhatian dicurahkan pada L-theanin, suatu asam amino unik yang umumnya ditemukan di dalam teh hijau. Diketahui bahwa L-theanin akan menunjukkan banyak hal positif, terutama pengaruh fisiologi.

Sifat relaksasi L-theanin dan sifat-sifat lain dari teh hijau dapat membuka peluang teh untuk digunakan lebih luas dari sekedar minuman pemberi rasa nikmat yang sudah berlangsung selama ribuan tahun. Ketersediaan teknologi untuk memproduksi L-theanin akan menawarkan peluang besar dalam merancang pangan dan makanan obat untuk tujuan relaksasi dan mengurangi stress. Makalah ini mengulas tentang biosintesa dan metabolisme, aktivitas fisiologis dari L-theanin, sintesa proses dan penggunaannya.

BIOSINTESA L-theanin DAN METABOLISMENYA

L-theanin dan asam glutamat merupakan asam amino utama dalam seduhan teh hijau, dan asam aspartat serta arginin berikutnya. L-theanin merupakan asam amino yang sangat unik yang memberikan rasa eksotis yang enak (*umami* atau *savory*) karena hanya

ditemukan di dalam daun teh dan beberapa jenis jamur serta beberapa jenis spesies *Camellia* yaitu *C. japonica* dan *C. sasanqua*. Senyawa ini biasanya berada dalam bentuk bebas (bukan protein) dan merupakan asam amino yang dominan di dalam teh, yaitu sebanyak 50% dari total asam amino bebas. Kadarnya pada daun teh mencapai 1 – 2% berat kering. L-theanin dalam daun teh ditemukan dengan struktur kimia yang dinyatakan sebagai γ -etil amino-L-glutamat acid. Terjadinya theanin dalam daun teh ditemukan oleh Sakato tahun 1950, struktur kimianya dinyatakan sebagai γ -etilamino-L-glutamat acid (Gambar 1).



Gambar 1: Struktur kimia L-theanin

Beberapa turunan kimia termasuk theanin dan asam γ -aminobutirik ditemukan dalam teh hijau dan dilaporkan menjadi substansi aktif secara fisiologis dalam berbagai hewan dan tanaman. Theanin disintesis dalam akar dimulai dari amonia sebagai sumber nitrogen. Asam glutamat diproduksi dalam akar terkonjugasi dengan etil amina oleh reaksi katalitik dari L-glutamat etil amina lipase (E.C.,6.3.1.6). Etil amina diturunkan dari alanin dengan dekarboksilasi atau sintesis *denovo* melalui asam pyruvik. *Camellia sinensis* memproduksi etil amina melalui alanin. Theanin disintesa lewat akar dan segera diangkut untuk menumbuhkan tunas dan terakumulasi pada bagian ini. Akumulasi theanin dalam jumlah besar pada tunas dan daun muda lambat terhadap laju transportasi theanin.

Theanin terakumulasi dalam tunas muda dan terhidrolisis menjadi asam glutamat dan etil amina oleh sebuah enzim. Etil amina yang diproduksi digunakan untuk mensintesa katekin dibawah sinar matahari. Sebagian etil amina didegradasi menjadi asetaldehid dan hidrogen peroksida menjadi amonia melalui reaksi oksidasi enzimatis. Amonia yang dilepas digunakan sebagai sumber nitrogen. Nitrogen dari etil amina digunakan secara luas dalam sintesis berbagai asam amino, terutama threonin dan glisin. Di lain pihak asam glutamat digunakan untuk memproduksi asam aspartik dan alanin di bawah kondisi aerobik. Pada kondisi di bawah anaerobik, dikonversi menjadi asam γ -aminobutirik (*γ -aminobutiric acid/GABA*) dan alanin melalui reaksi transaminasi. Asam amina yang dihasilkan digunakan untuk mensintesa berbagai turunan yang lain.

Saat ini untuk tujuan komersial pembuatan L-theanin telah dikembangkan melalui metode enzimatik. Aplikasinya telah digunakan pada produk pangan, misalnya, ditambahkan pada minuman, cookies, permen, es krim dan ice candies.

AKTIVITAS FISIOLOGIS L-theanin

A. L-theanin Untuk Relaksasi dan Stress

Senyawa L-theanin dikenal sebagai salah satu pengantar neutron yang ditemukan dalam otak. Senyawa ini diserap dalam membran *brush border* usus karena larut di dalam lemak, bersamaan dengan itu diangkut ke dalam otak melalui sistem pengangkutan

pilihan leusin dari darah pembatas otak. Sekali terserap di dalam otak, L-theanin menunjukkan banyak pengaruh sifat fisiologis yang positif.

Dalam suatu percobaan yang dilakukan Yokogoshi dan Terashima di Laboratorium Biokimia dan Nutrisi di Shizuoka Jepang ditentukan bahwa konsentrasi dopamin di dalam otak, terutama *striatum*, *hipothalamus*, dan *hipocampus* meningkat secara signifikan setelah mengenal L-theanin. Dopamin merupakan salah satu pengantar neutron di dalam otak yang mempengaruhi emosi seseorang. L-theanin juga meningkatkan kadar GABA di dalam otak yang membawa perasaan nyaman (Yamamoto, 1997).

Pada umumnya, manusia dan binatang selalu menghasilkan suatu getaran (*pulse*) listrik yang sangat lemah pada permukaan otak, yang sering disebut sebagai gelombang otak (*brain waves*). Berdasarkan frekuensinya, gelombang tersebut dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu gelombang γ (0,5 – 3 Hz: kondisi mental tidur nyenyak), θ (4 – 7 Hz: tidur sejenak/kantuk), α (8 – 13 Hz: bangun, relaksasi), dan β (~ 14 Hz: bangun, eksitasi). Telah diketahui pula, bahwa gelombang otak α dihasilkan selama keadaan rileks (Yamamoto, 1997; Juneja *et al.*, 1999). Oleh karenanya generasi gelombang α dinyatakan sebagai indeks relaksasi. Karena L-theanin mendorong pembangkitan gelombang α di dalam otak, dalam keadaan terjaga, kondisi fisik dan mental menjadi santai, hal ini menunjukkan efektivitas L-theanin dalam mengelola stress.

L-theanin telah menunjukkan kerja antagonis melawan pengaruh sisi negatif dari kafein. Setelah penyuntikan secara *intraperitoneal* atau *subcutaneous* pada tikus, Kimura dan Murata melaporkan bahwa L-theanin secara efektif menurunkan pengaruh *convulsive* yang dipengaruhi oleh dosis kafein yang tinggi dan aktivitas motorik secara spontan diproduksi oleh dosis kafein yang lebih rendah. L-theanin juga ditemukan secara efektif mengurangi hipertensi dan gangguan tidur yang sering dikaitkan dengan penggunaan kafein.

Hal yang meyakinkan adalah persentase kematian yang demikian besar disebabkan *atherosclerosis*, suatu penyakit kelainan kardiovaskular yang dicirikan oleh penebalan arteri. Kajian terbaru menduga bahwa oksidasi lipoprotein berberat rendah (LDL) yang menyebabkan *atherosclerosis*. Dilaporkan juga bahwa L-theanin dapat mengurangi total plasma kolesterol, ester kolesterol, dan kolesterol LDL.

Juneja *et al.*, 1999 telah mengukur gelombang otak para wanita yang telah diberi asupan L-theanin sekali seminggu sebanyak 200 mg (dalam 100 ml) selama dua bulan. Hasilnya, gelombang otak mereka didominasi jenis α , sementara yang minum air saja (kontrol) menunjukkan hanya sejumlah kecil gelombang tersebut. Tampak jelas pula intensitas akumulasi gelombang α ini setelah 30 menit mengonsumsi L-theanin. Generasi gelombang jenis ini mengindikasikan keadaan responden merasa rileks. L-theanin memang tergolong senyawa yang mudah diabsorpsi di saluran intestinal (usus), yang selanjutnya mengalir sampai otak. Di sinilah L-theanin akan berinteraksi dengan *neurotransmitter* sehingga memberikan efek terhadap emosi atau keadaan mental seseorang. Konsentrasi *neurotransmitter dopamine* meningkat secara signifikan setelah menerima asupan L-theanin. Hasil pengamatan Yokogoshi *et al.*, 1998 juga menunjukkan bahwa pemberian L-theanin ke dalam striatum otak melalui mikroinjeksi menyebabkan peningkatan pelepasan dopamin. Pelepasan neurotransmitter ini akan memberikan perasaan senang dan memperbaiki suasana hati.

Pengujian lain yang dilakukan terhadap sukarelawan untuk menyelidiki pengaruh L-theanin terhadap mental. Sejak itu diharapkan bahwa tanggapan mental atas L-theanin dapat bervariasi dengan tingkat kecemasan, 50 orang wanita (18 – 22 tahun) dibagi menjadi dua kelompok, yang dinamakan kelompok kecemasan tinggi dan kecemasan rendah berdasarkan pengendalian dengan skala manifestasi kecemasan (MAS). Akhirnya pengujian dilakukan dengan empat wanita dengan kecemasan tinggi dan empat pelajar dengan kecemasan rendah. Masing-masing kelompok sukarelawan diberi air, 50 gram

larutan L-theanin atau 200 mg L-theanin larutan per minggu dan gelombang otaknya diukur selama 60 menit setelah pemberian. Seluruh pengukuran diulangi dua kali selama dua bulan periode pengujian. Dalam percobaan ini, gelombang α paling banyak teramati dari daerah belakang dan bagian atas permukaan otak hampir mendekati 40 menit setelah pemberian larutan theanin. Dosis oral 200 mg theanin dilarutkan dalam 100 ml air dan menghasilkan gelombang α pada daerah occipital dan parietal otak sukarelawan, sementara hanya sejumlah kecil saja gelombang α yang teramati dengan penggunaan air. Intensitas akumulatif gelombang α otak menunjukkan kecenderungan ketergantungan gelombang α yang dihasilkan terhadap dosis yang digunakan setelah 30 menit selama satu jam pengukuran. Hasil ini konsisten dengan laporan yang menyebutkan bahwa L-theanin terserap dan mencapai jaringan otak selama 30 menit dari fase oral (Tabel 1).

Tabel 1. Penyerapan L-theanin ke dalam otak*

Waktu setelah pemberian, (menit)	Jumlah L-theanin dalam otak ($\mu\text{mol/gram}$ jaringan) (% L-theanin yang masuk ke dalam otak)
15	0,23 (0,06%)
30	0,39 (0,1%)

*: Tikus jantan dengan 18 – 20 gram digunakan setelah dibuat lapar selama lebih dari 16 jam. Setelah pemberian secara intraperitoneal 7,7 mM/kg L-theanin ($1,8 \times 10^8$ c.p.m/kg). Tidak ditemukan terjadi perubahan dalam auto radiogram

Sumber: Juneja *et al.*, 1999

Seperti diketahui bahwa gelombang α muncul selama kondisi relaks, oleh karena itu dianggap bahwa kemunculan gelombang α sebagai indeks relaksasi. Seperti ditunjukkan dalam hasil kami, L-theanin dapat mendorong penciptaan gelombang α otak dan menghasilkan rasa rileks pada manusia.

B. Menurunkan Tekanan Darah

Pengaturan tekanan darah telah diketahui berkaitan erat dengan neutron katekolaminergik dan serotonergik di dalam sistem saraf otak dan peripheral (tepi). Seperti ditunjukkan bahwa L-theanin terserap dan menurunkan kadar serotonin, pengaruh menurunkan tekanan darah dari L-theanin diselidiki menggunakan tikus yang secara spontan mudah mengalami hipertensi (*Spontaneously Hypertensive Rats/SHR*). Karena L-theanin dapat menurunkan neurotransmitter serotonin, maka substansi ini juga dipercaya dapat menurunkan tekanan darah. Penelitian yang dilakukan Yokogoshi *et al.*, 1995 menunjukkan bahwa pemberian L-theanin melalui injeksi intraperitoneal pada tikus hipertensif, secara nyata menurunkan tekanan darahnya atau dapat bersifat antihipertensif. Sementara, pemberian dengan glutamat yang struktur kimianya serupa theanin, tidak memberikan aksi antihipertensif. Boleh jadi atas kemampuannya inilah, L-theanin mempunyai efek yang lembut (*calm*) terhadap keadaan mental atau emosi. Sebagaimana dikemukakan di atas, pemberian asupan teanin memiliki efek yang signifikan terhadap pelepasan dopamin dan penurunan serotonin. Diketahui pula, kedua neurotransmitter sangat berhubungan dengan kemampuan mengingat (daya memori) dan belajar. Oleh karena itu, sebagian peneliti berkeyakinan bahwa L-theanin juga dapat memperbaiki kemampuan tersebut pada manusia. Hal ini didukung oleh hasil pengamatan pada hewan coba yang menunjukkan terdapat efek yang positif terhadap kemampuan kognitif tersebut.

Jadi, minum teh hijau di pagi hari sehabis bangun pagi atau pulang kerja, saat menerima tamu, *chatting* dengan teman atau *tea break* saat istirahat sehabis seminar atau rapat, merupakan kebiasaan yang baik lantaran aksi L-theaninnya dapat menurunkan stress/ketegangan dan memberikan perasaan lebih rileks dan tenang.

B. Memperbaiki Kemampuan Daya Ingat

Telah diketahui bahwa pemberian L-theanin berpengaruh signifikan pada pelepasan atau pengurangan *neurotransmitter* seperti *dopamine* dan *serotonin*. Diketahui juga bahwa *neurotransmitter* ini berhubungan erat dengan kemampuan daya ingat. Oleh karena itu, pengaruh L-theanin terhadap kemampuan daya ingat.

L-theanin (180 mg/hari) diberikan kepada tikus betina selama empat bulan untuk menyelidiki pengaruhnya terhadap kemampuan daya ingat. Dua pengujian *Avoidance* (*Passive Avoidance* dan *Active Avoidance*) diterapkan untuk menyelidiki memorinya. Tes *operant* dilakukan di bawah kondisi dimana umpan keluar apabila sebuah tombol ditekan dan sebuah lampu menyala. Frekuensi dari tanggapan yang benar lebih besar pada kelompok theanin dibandingkan dengan kelompok kontrol, terutama pada tahap yang lebih maju.

Percobaan yang sama diulangi dalam beberapa jam untuk mengkonfirmasi kemampuan daya ingat. Terdapat kecenderungan umum bahwa tikus bergerak dari tempat yang gelap menuju tempat yang lebih terang. Dalam pengujian *passive avoidance*, suatu kejutan elektrik diterapkan secara tiba-tiba setelah tikus bergerak dari ruang terang ke ruang gelap. Hewan yang diberi L-theanin memberi respon ragu-ragu untuk bergerak ke ruangan gelap dan menunjukkan suatu kecenderungan untuk tetap di ruangan terang lebih lama daripada kelompok kontrol. Laju reaksi penghindaran (*avoidance*) dalam kelompok L-theanin lebih tinggi dan meningkat dalam proporsi terhadap jumlah pengujian. Frekuensi reaksi yang relatif baik dalam serangkaian pengujian kemampuan daya ingat yang diamati dalam kelompok yang diberi larutan theanin (1 g/100 ml air) selama periode yang lama (lima bulan). Hewan percobaan yang digunakan menunjukkan bahwa pemberian L-theanin memberi pengaruh positif terhadap kemampuan daya ingat (Yokogoshi *et al.*, 1999).

PENYERAPAN DAN METABOLISME L-theanin

A. Pengambilan dan Transportasi L-theanin

Telah dilaporkan bahwa L-theanin yang disuntikkan pada tikus diambil oleh jaringan otak dalam 30 menit tanpa mengalami perubahan metabolik. Secara umum diketahui bahwa sistem transportasi independen berada untuk mensirkulasi asam amino netral, asam amino dasar dan asam amino asam. Dimungkinkan untuk menduga bahwa L-theanin dapat diserap dalam bagian usus melalui sistem pengangkutan pembawa metionin dan menunjukkan perlawanan antagonis terhadap asam amino dari kelompok yang sama, seperti metionin, leusin, isoleusin dan valin.

Senyawa theanin ketika diberikan secara oral pada tikus, diserap dalam membran batas bintil usus dan bersamaan memasuki otak melalui sistem pengangkutan *prefring-leucine* dari batas darah otak. L-theanin diangkut dalam suatu metode yang tergantung dosis ke dalam otak. Konsentrasi dari beberapa asam amino netral dengan rantai samping yang besar atau rantai cabang secara signifikan menurun dengan adanya dosis L-theanin yang tinggi. Di lain pihak, konsentrasi alanin, serin, glisin, asam aspartik dan asam glutamik tidak berubah akibat pemberian theanin. Dibandingkan dengan konsentrasi asam

amino serum, konsentrasi hampir semua asam amino diangkut melalui sistem L (sistem pengangkutan dari asam amino netral yang besar seperti leusin, isoleusin, valin, dan lain-lain) menurun secara signifikan di dalam otak dengan pemberian L-theanin. Hasil ini diduga bahwa L-theanin dapat bekerja sama secara selektif di dalam otak melalui sistem, theanin diserap dan dideteksi di dalam serum dan organ hanya setelah pemberian oral dan menurun secara gradual setelah berlangsung selama 24 jam.

C. Interaksi L-theanin dengan Neurotransmitter

Sebagian besar masyarakat Jepang menggunakan beberapa cangkir teh hijau setiap hari sambil beristirahat, menyambut tamu, atau bercanda dengan teman. L-theanin merupakan asam amino utama dalam teh hijau dan dapat mempengaruhi emosi dengan berinteraksi dengan *neurotransmitter* di dalam otak.

Hasil kajian pengaruh L-theanin pada pelepasan *striatal dopamine* (DA) di dalam otak menunjukkan bahwa konsentrasi DA dalam *striatum* secara signifikan meningkat setelah diberi L-theanin. Pemberian langsung L-theanin di dalam *striatum* otak dengan suntikan mikro juga menyebabkan suatu peningkatan pelepasan DA secara signifikan dalam metode yang tergantung dosis. Seperti disebutkan bahwa pelepasan DA, salah satu *neurotransmitter*, berpengaruh besar terhadap emosi manusia, hasil ini diduga bahwa L-theanin dapat mempengaruhi metabolisme dan atau melepaskan beberapa *neurotransmitter* di dalam otak.

Seperti dilaporkan bahwa neuron yang mengandung serotonin dalam sistem syaraf pusat turut serta dalam pengendalian kesadaran. Pengaruh L-theanin pada sintesa atau degradasi serotonin otak diselidiki dengan menggunakan suatu penghambat metabolisme serotonin. Peningkatan kandungan *tryptophan* otak secara signifikan meningkat sejalan peningkatan pemberian L-theanin, sedangkan kandungan serotonin menurun. Hasil menunjukkan bahwa L-theanin dapat menurunkan sintesa serotonin dan memperbaiki degradasi atau pelambatan pelepasan serotonin.

SINTESA ENSIMATIS L-theanin

L-theanin dilaporkan mempunyai berbagai aktivitas fisiologis dan penggunaannya di dalam produk pangan. Selain isolasi dari daun hijau, juga banyak yang melakukan metode lain yang dianggap biayanya lebih efektif untuk memproduksi dan memurnikan theanin. Berbagai usaha dilakukan untuk memproduksi L-theanin, namun sebagian besar gagal karena produktivitasnya rendah, sehingga prosesnya sangat mahal dan kompleks.

Sebuah metode sintesa L-theanin secara ensimatis dari glutamin dan etilamina pertama kali dilaporkan oleh Yamada *et al.*, 1990 menggunakan glutaminase dari *Pseudomonas nitroreducens*. Kelompok peneliti tersebut juga menyelidiki sintesa ensimatis L-theanin dan memperoleh suatu metode praktis dan efektif untuk memproduksi theanin dalam suatu skala industri.

Pseudomonas nitroreducens IFO 12694 diimobilisasi dengan κ -karagenan dan dikemas ke dalam suatu rangkaian reaktor silinder. Larutan glutamin 0,3 M dan etilamina 0,7 M dilarutkan ke dalam buffer 0,05 borate-NaOH (pH : 9,5) selanjutnya dicampur dan segera dialirkan ke dalam reaktor pada laju aliran SV=0,33/jam pada suhu 30°C. Dengan metode ini, produksi L-theanin berjalan selama lebih dari 120 hari dengan produktivitas yang tinggi. L-theanin dalam tangki penyimpanan produk mudah diisolasi dengan menghubungkan kromatografi kolom ke larutan menggunakan alat pertukaran ion. Produktivitas L-theanin mencapai sekitar 95% berdasarkan konsumsi glutamin.

PENGGUNAAN L-THEANIN

L-theanin dapat digunakan dalam banyak macam penggunaan, misalnya minuman, biskuit, permen dan es krim. L-theanin yang ditambahkan pada minuman yang dipanaskan pada suhu 121°C selama 5 menit tidak mengalami perubahan. L-theanin stabil dalam larutan dengan pH berkisar 3,0 – 6,6. L-theanin menunjukkan stabilitas baik dalam minuman netral (pH 6,5) dan asam (pH 3,0) selama 12 bulan penyimpanan dalam suhu 25°C. Minuman netral termasuk 0,2% L-theanin yang diautoklav pada suhu 121°C selama 5 menit, dan L-theanin terdekomposisi dalam keadaan kering pada suhu 214 – 215°C.

Hasil pengujian toksisitas akut dan sub akut serta pengujian mutasi genetik oleh sebuah lembaga publik telah mengkonfirmasi unsur keselamatan penggunaan L-theanin. Pengujian tersebut tidak menemukan adanya bahan makanan yang melebihi batas ambang keselamatan pada L-theanin. Berdasarkan dosis L-theanin yang tinggi, LD₅₀ (5 gram/kg) dan sejarah konsumsi substansial L-theanin dalam teh hijau dengan banyaknya konsumen yang mengkonsumsi selama periode yang panjang, dan tidak ditemui adanya pembatasan unsur yang direkomendasikan.

L-theanin mendorong penciptaan gelombang α dalam otak, sehingga memberi rasa rileks pada tubuh tanpa menyebabkan rasa berdebar. Gelombang α diketahui merupakan indikasi keterjagaan, ketenangan dan kondisi rileks fisik dan mental. L-theanin tidak meningkatkan kadar gelombang α dalam otak, oleh karena itu tidak mendorong rasa berdebar/cemas bila digunakan dalam pangan. Berdasarkan hasil kajian ini gelombang α dapat digunakan untuk menentukan bahwa penggunaan L-theanin antara 50 – 200 mg dapat memberi pengaruh relaksasi. L-theanin memperbaiki rasa pahit yang diturunkan dari bahan pangan. Senyawa L-theanin telah banyak digunakan dalam permen, teh jamu, minuman mengandung coklat, minuman, coklat, agar-agar, jeli, permen karet, dan produk permen lain untuk memberi pengaruh rileks.

Penggunaan senyawa L-theanin telah diijinkan oleh Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Jepang pada tahun 1964 untuk digunakan di dalam makanan dan sekarang tersedia lebih dari 50 produk makanan termasuk es krim, permen, minuman dan suplemen. Kemungkinan L-theanin merupakan salah satu komposisi nutrisi yang didokumentasikan dan teliti secara lebih lanjut karena menunjukkan keamanan dan efektivitas tujuan dalam berbagai penggunaan seperti:

- a. Menimbulkan rasa santai tanpa menyebabkan rasa kantuk
- b. Memperbaiki konsentrasi belajar
- c. Mendukung sistem kekebalan
- d. Menurunkan kolesterol
- e. Mengurangi stress dan cemas
- f. Mengurangi pengaruh samping negatif dari kafein

KESIMPULAN

Senyawa kimia dalam teh hijau yang bertanggungjawab atas rasa rileks tersebut dikenal dengan nama L-theanin. *sasanqua*. L-theanine dalam daun teh berjumlah kira-kira 50% dari asam amino bebas total. L-theanin dalam daun teh ditemukan dengan struktur kimia yang dinyatakan sebagai γ -etil amino-L-glutamat acid. Diketahui bahwa L-theanin yang diujikan pada tikus dapat mencapai otak selama 30 menit tanpa perubahan selama metabolismenya. L-theanin juga bertindak sebagai transmitter neutron (*neurotransmitter*) di dalam otak dan menurunkan tekanan darah pada tikus yang bertekanan darah tinggi. Sifat relaksasi L-theanin dan sifat-sifat lain dari teh hijau dapat

membuka peluang teh untuk digunakan lebih luas dari sekedar minuman pemberi rasa nikmat yang sudah berlangsung selama ribuan tahun. Ketersediaan teknologi untuk memproduksi L-theanin akan menawarkan peluang besar dalam merancang pangan dan makanan obat untuk tujuan relaksasi dan mengurangi stress.

DAFTAR PUSTAKA

- Juneja, L.R. Chi Chu, D. Okubo, T. Nagato, Y. and Yokogoshi, H. 1999. *L-theanine-a Unique Amino Acid of Green Tea and its Relaxation Effect in Humans*. Trends in Food Science and Technology, 10: 199-204.
- Yamada, T. Shiode, J.I. and Tachiki, T. 1990. *Glutaminase of Pseudomonas nitroreducens: Properties and Utilization in Synthesis of gamma-glutamyl derivatives*. Annual Reports of IC Biotech., 13, 351.
- Yamamoto. 1997. *Chemistry and Applications of Green Tea*. CRC Press. Boca Raton, New York.
- Yokogashi, H. Mochizuki, M. and Saitoh, K. 1998. *Theanine-Induced Reduction of Brain Serotonin Concentration in Rats*. In Biosci. Biotechnol. Biochem. 62, 816-817.
- Yokogashi, H. Kato, Y. Sagaseka, Y. Matsuura, T. Kakuda, T. and Takeuchi, N. 1995. *Reduction Effect of Theanine on Blood Pressure and Brain 5-Hydroxyndoles in Spontaneously Hypertensive Rats*. In Biosci. Biotechnol. Biochem. 59, 615-618.