

# PERUBAHAN KARAKTER FISILOGI DAN SENYAWA SEKUNDER JINTAN HITAM (*Nigella sativa* L.) DI INDONESIA

Rudi Suryadi

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

E-mail : rudisuryadi69@yahoo.com

*Nigella sativa* L. yang dikenal dengan nama jintan hitam adalah tanaman obat yang berasal dari daerah Asia Barat dan Mediterania yang beriklim subtropis. Di daerah beriklim tropis tanaman jintan hitam mampu tumbuh sampai dengan memproduksi biji yaitu di Kebun Percobaan Manoko, Lembang, Jawa Barat, yang terletak pada ketinggian tempat 1.301,5 meter dpl, jenis tanah andisol, suhu dan kelembaban rata-rata 15-27° C dan 71-96%, dengan curah hujan 2.616 mm/tahun. Karakter fisiologi seperti, kehijauan daun, kerapatan stomata, klorofil a, klorofil b, dan total klorofil semakin meningkat seiring bertambahnya umur tanaman sampai 11 minggu setelah semai (MSS). Senyawa sekunder yang tertinggi pada asam lemak biji jintan hitam adalah asam lenoleat (36,00%), sedangkan pada minyak atsirinya adalah thymoquinone (0,063%). Jintan hitam yang tumbuh di Indonesia kandungan klorofilnya tidak jauh berbeda, bahkan ada yang lebih tinggi sedangkan thymoquinonennya 2-4 kali lebih rendah dan asam leoleatnya 1,5-1,9 kali lebih rendah dibandingkan dengan di iklim subtropis.

**Kata kunci:** Karakter fisiologi, *Nigella sativa* L., senyawa sekunder, subtropis, tropis

## PENDAHULUAN

Jintan hitam (*Nigella sativa* L.) adalah tanaman semusim, famili Ranunculaceae, merupakan tanaman obat asli dari daerah Asia Barat, dan banyak dibudidayakan di kawasan Mediterania, Syria, Turki, Iran, Arab Saudi, Pakistan, Jordania, dan India (Ghouzdi, 2010). Jintan hitam dalam bahasa Inggris disebut *black seed* atau *black cumin*, *siyah daneh* (Persia), *kalonji* (India), dan dalam bahasa Arab disebut *habbat-ul-barakah* atau *habbat-ul-sauda* (Rabbani *et al.*, 2011). Bagian tanaman jintan hitam yang dimanfaatkan adalah bijinya dengan kandungan utama minyak atsiri seperti p-symena, thymoquinone, asam palmitat, asam

linoleat, asam oleat (Arshad *et al.*, 2012), asam lemak, tocopherol, sterol (Matthaus dan Özcan, 2011), dithymoquinone, thymohydroquinone, dan thymol (Ghosheh *et al.*, 1999), senyawa alkaloid, seperti nigellidine (Rahman *et al.*, 1995) dan nigellimine (Rahman *et al.*, 1992).

Di tempat asalnya seperti di Jordania, Turki, dan Iran yang beriklim subtropis, jintan hitam ditanam pada ketinggian 530-1.725 m dpl, suhu rata-rata 6,9-17,4 °C, kelembapan 45,4-61,7%, curah hujan 140-462,5 mm/tahun, dengan kemasaman tanah 7,7-8,1 (Talafih *et al.*, 2007; Khoulenjani dan Salamati, 2011). Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang umumnya mempunyai suhu, kelembapan, dan curah hujan yang lebih tinggi dengan tingkat kemasaman tanah yang lebih rendah. Tulisan ini bertujuan membandingkan karakter fisiologi dan senyawa sekunder biji tanaman jintan hitam yang ditanam di daerah tropis dan subtropis. Perbedaan lingkungan tumbuh tersebut kemungkinan akan mempengaruhi karakteristik fisiologi tanaman jintan hitam dan kandungan senyawa sekundernya sebagai upaya adaptasi terhadap lingkungan tumbuh yang baru.

kembali pada umur 15 MSS, sedangkan rasio klorofil a/b cenderung menurun dari umur 7 MSS sampai 15 MSS (Tabel 1) dan hasil pengamatan secara mikroskopis dapat dilihat pada Gambar 1. Warna hijau pada daun yang terlihat oleh mata terjadi karena klorofil mengabsorpsi cahaya merah dan biru sedangkan cahaya hijau ditransmisikan atau direfleksikan (Taiz dan Zeiger, 2002). Beberapa karakteristik stomata yang mengontrol atau menentukan laju fotosintesis adalah kerapatan, ukuran dan konduktansi stomata (Khazaei *et al.*, 2010). Kerapatan dan ukuran stomata berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan air yang berkaitan dengan konduktansi stomata. Kerapatan dan ukuran stomata yang besar pada proses fotosintesis, menghasilkan efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang berukuran kecil (Guo *et al.*, 2011).

Salvador *et al.* (2001) menyatakan bahwa pigmen klorofil merupakan parameter penting untuk mengevaluasi kualitas minyak. Ketebalan daun berkurang pada umur 15 MSS, pengurangan ketebalan daun berkaitan langsung dengan panjang dan susunan lapisan palisade. Semakin panjang sel

Tabel 1. Karakter fisiologi jintan hitam di KP Manoko, Lembang, Jabar.

No.	Pengamatan	Umur / Minggu Setelah Semai (MSS)		
		7	11	15
1	Kehijauan daun	10,2	13,6	16,0
2	Kerapatan stomata (mm <sup>2</sup> )	73,0	83,2	91,7
3	Klorofil a (mg/g)	1,2	1,7	1,6
4	Klorofil b (mg/g)	0,4	0,7	0,6
5	Klorofil a/b	2,7	2,6	2,5
6	Total klorofil (mg/g)	1,6	2,3	2,3
7	Tebal daun (µm)	168,0	177,3	158,3

Sumber: Ridwan *et al.* (2014).

## KARAKTER FISILOGI

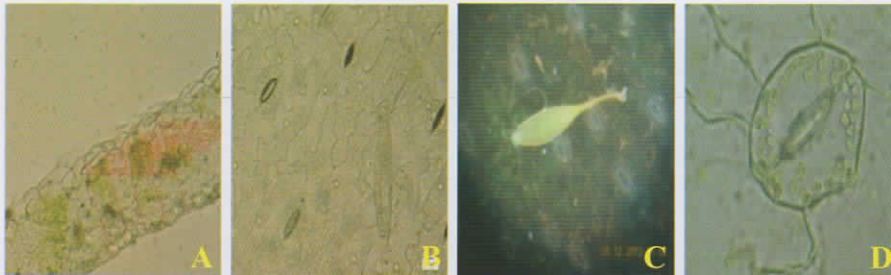
Pengamatan jintan hitam di KP. Manoko menunjukkan kehijauan daun, kerapatan stomata, klorofil a, klorofil b, total klorofil, dan ketebalan daun cenderung meningkat sampai umur 11 minggu setelah semai (MSS). Klorofil a, klorofil b, dan ketebalan daun menurun

palisade atau apabila palisade terdiri atas beberapa lapis sel maka daun semakin tebal (Muhuria *et al.*, 2006). Jumlah trikoma pada daun jintan hitam terdapat 1-2 trikoma. Cahaya yang diserap oleh daun dengan trikoma yang banyak berkurang 40% dibanding daun yang trikomanya sedikit (Taiz dan Zeiger 2002).

Tabel 2. Perbandingan kadar klorofil daun dan lingkungan tumbuh jintan hitam dari beberapa negara

No.	Negara	Total klorofil (mg/g)	Ketinggian (m dpl)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Curah hujan (mm/tahun)	pH	Sumber
1	Indonesia *)	1,60-2,30	1.301	15-27	71-96	2.616	6,9	Ridwan <i>et al.</i> , 2014
2	Saudi Arabia	1,42	800	14,0	-	349,4	8,3	Ali dan Hasan, 2014
3	India	1,41-1,84	530	11,1-17,4	-	319,2	8,1	Sah dan Samiullah, 2007
4	Iran	2,26	1.209	6,9	45,4-61,7	140	7,7	Khoulenjani dan Salamati, 2011

\*) Lembang, Jawa Barat.



Sumber : Ridwan *et al.* 2014

Gambar 1. A: Tebal daun, B: Stomata, C: Trikoma, D: Klorofil

Karakter fisiologi terutama klorofil daun menunjukkan kandungan yang tidak jauh berbeda dibandingkan dengan kandungan klorofil pada daun jintan hitam yang tumbuh di iklim sub tropis. Hal tersebut menggambarkan tanaman jintan hitam mampu beradaptasi dan tumbuh cukup baik di KP Manoko yang beriklim tropis sehingga berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia.

### KARAKTER SENYAWA SEKUNDER

Hasil analisis biji jintan hitam dengan menggunakan alat GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) menunjukkan kadar asam linoleat lebih tinggi (36%) dibandingkan senyawa lainnya (Tabel 2) dengan struktur senyawanya terlihat pada Gambar 2. Hal yang sama ditemukan pada hasil analisis biji jintan hitam asal Tunisia dan Iran yang menunjukkan bahwa komposisi asam linoleat relatif tinggi dibandingkan dengan senyawa lainnya, yaitu masing-masing sebesar 50,31 dan 49,15 g/100g dari total asam lemak (Cheikh-Rouhou *et al.*, 2007). Apabila dibandingkan dengan beberapa negara lain penghasil jintan hitam maka senyawa asam linoleat yang dihasilkan di Indonesia masih rendah (Tabel 3). Jumlah asam lemak yang terkandung dalam biji jintan hitam dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya iklim atau daerah penanaman (Tulukcu, 2011) dan genotipe tanaman (Uzun *et al.*, 2002). Selain faktor tersebut, komposisi minyak esensial juga dapat dipengaruhi oleh metode ekstraksi (Toma *et al.*, 2010).

Tabel 3. Kadar senyawa asam lemak biji jintan hitam

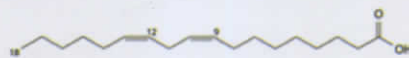
Waktu retensi	Area (%)	Senyawa
15.37	6,99	Methyl ester
15.82	36,00	Asam linoleat
17.51	5,72	Asam adipat

Sumber : Ridwan *et al.*, (2014)

Tabel 4. Perbandingan kadar asam linoleat biji jintan hitam dari beberapa negara

No	Negara	Asam linoleat (%)	Sumber
1	Indonesia *)	36,00	Ridwan <i>et al.</i> , 2014
2	Saudi Arabia	40,21	Ali dan Hasan, 2014
3	Iran	55,60	Nickavar <i>et al.</i> , 2003
4	Pakistan	70,81	Tulukcu, 2011
5	Turki	57,38	Sultan <i>et al.</i> , 2009
6	Syria	47,90	Kizil <i>et al.</i> , 2008
		57,00	Telci <i>et al.</i> , 2014
		66,46	Tulukcu, 2011

\*) Lembang, Jawa Barat.



Gambar 2. Struktur senyawa asam linoleat (Majalah 1000 guru, 2013)

Kadar thymoquinone paling tinggi dibandingkan dengan kadar senyawa lainnya pada semua bagian biji baik pada seluruh biji, bagian dalam, dan kulit biji (Botnick *et al.*, 2012). Thymoquinone merupakan salah satu senyawa yang paling banyak terdapat pada minyak esensial biji jintan hitam yaitu sekitar 7,8-13,7% (Lewinsohn *et al.*, 2012), dan struktur senyawanya terlihat pada Gambar 3. Kadar thymoquinone yang dihasilkan dari biji jintan hitam yang ditanam di daerah beriklim tropis (Lembang) masih rendah dibandingkan dengan negara lain (Tabel 5).

## MANFAAT ASAM LINOLEAT DAN THYMOQUINONE

Asam linoleat (LA) adalah asam lemak tak jenuh yang dapat dibedakan menurut letak ikatan rangkap pertama dari atom karbon gugusan metil, dan dikenal asam lemak omega 3 (n-3), omega 6 (n-6), omega 9 (n-9) (Tangkilisan dan Lestari, 2011). Tubuh manusia dapat membuat asam lemak omega 9 dari asam lemak jenuh, karbohidrat atau keton sehingga asam lemak omega 9 disebut asam lemak tidak esensial. Sebaliknya, tubuh manusia tidak dapat membuat ikatan rangkap pada posisi n-3 dan n-6 sehingga asam lemak omega 3 dan omega 6 harus diperoleh dari sumber di luar tubuh, karena itu disebut sebagai asam lemak esensial. Fungsi terpenting dari asam lemak esensial adalah sebagai konstituen bermacam-macam fosfolipid yang penting sebagai lemak struktural dan fungsional dalam membran sel dan mitokondria, serta sebagai prekursor untuk biosintesis beraneka ragam senyawa eikosanoid seperti prostaglandin, tromboksan dan leukotrien. Dalam tubuh asam lemak tak jenuh dapat mengalami desaturasi dan

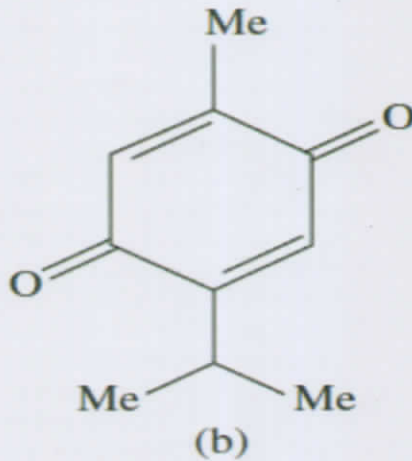
pemanjangan rantai karbon serta membentuk asam lemak tak jenuh rantai panjang.

Asam linoleat bermanfaat untuk anti peradangan, mengurangi jerawat, menjaga kulit agar tetap lembap, meningkatkan pertumbuhan otot, membantu melawan penyakit jantung dan depresi. Kekurangan asam linoleat terutama omega-6 dapat menyebabkan rambut rontok, gangguan kulit seperti eksim, perubahan perilaku, penurunan intelegensia, penurunan kekebalan tubuh, kelainan detak jantung, kulit tipis dan kering, rambut kering, kuku rapuh, mata kering, kemandulan pada laki-laki, keguguran pada wanita, kerusakan ginjal, arthritis, dan infiltrasi lemak hati (Diana, 2013).

Tabel 5. Perbandingan kadar thymoquinone biji jintan hitam dari beberapa negara.

No	Negara	Thymoquinone (%)	Sumber
1	Indonesia *)	0,063	Suryadi <i>et al.</i> , 2014
2	Saudi Arabia	0,225 0,319	Al-Saleh <i>et al.</i> , 2006 Ali dan Hasan, 2014
3	India	0,236	Al-Saleh <i>et al.</i> , 2006
4	Syria	0,137	Al-Saleh <i>et al.</i> , 2006
5	Sudan	0,127	Al-Saleh <i>et al.</i> , 2006
6	Ethiopia	0,309	Al-Saleh <i>et al.</i> , 2006

\*) Lembang, Jawa Barat



Gambar 3. Struktur senyawa thymoquinone (Gali-Muhtasib *et al.*, 2006)

Thymoquinone adalah senyawa bioaktif dari golongan terpenoid, yaitu monoterpen (Lewinsohn *et al.*, 2012). Thymoquinone berfungsi sebagai antimikroba, anti-parasit, anti-kanker, anti-inflamasi, imunomodulator, anti-oksidan, dan hepatoprotektor (Gali-Muhtasib *et al.*, 2006). Selain itu, thymoquinone berguna untuk mencegah penyakit kanker usus dan leukemia (Maznah *et al.*, 2011), anti-mikroba (Chaieb *et al.*, 2011) dan mencegah kerusakan eritrosit yang disebabkan oleh 1,2-dimethylhydrazine (Harzallah *et al.*, 2012).

Beberapa hasil penelitian efek farmakologis lainnya dari biji jintan hitam antara lain: anti-iskemia (Hosseinzadeh *et al.*, 2006), anti-tumor (Mbarek *et al.*, 2007), efek estrogenik (Parhizkar *et al.*, 2011), dan menurunkan kadar gula darah (Mohtashami *et al.*, 2011).

## PENUTUP

Tanaman jintan hitam berpotensi dikembangkan di Indonesia dan mempunyai peluang pasar yang cukup besar karena untuk memenuhi kebutuhan industri farmasi dan pengolahan minyak jintan hitam sepenuhnya masih impor. Jintan hitam yang ditanam di KP Manoko kandungan klorofilnya tidak

jauh berbeda bahkan ada yang lebih tinggi tetapi kandungan thymoquinone dan asam linoleatnya lebih rendah dibandingkan dengan daerah beriklim subtropis. Peluang pengembangan budidaya jintan hitam di Indonesia masih memungkinkan namun perlu upaya untuk meningkatkan kandungan senyawa sekundernya melalui teknik budidayanya, seperti pengapuran, pemupukan, dan penanaman di lokasi lingkungan tumbuh yang menyerupai habitat aslinya, yaitu bersuhu dingin dan beriklim kering (curah hujan rendah) dengan kemasaman tanah netral. Di wilayah dataran tinggi Indonesia Timur seperti di Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur kemungkinan akan lebih cocok karena bersuhu dingin dan beriklim kering (curah hujan rendah) dibandingkan di wilayah dataran tinggi Indonesia Barat yang bersuhu dingin, tetapi beriklim basah (curah hujan tinggi).

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Saleh IA, Billedo G, El-Doush II. 2006. Level of selenium DL- $\alpha$ -tocopherol, DL- $\gamma$ -tocopherol all-*trans*-retinol, thymoquinone and thymol in different brands of *Nigella sativa* seeds. *J. of Food Composition and Analysis*. 19:167-175.
- Arshad H, Rizvi MM, Khan AA, Saxena G, Naqvi AA. 2012. A comparative study on the chemical composition of oil obtained from whole seeds and crushed seeds of *Nigella sativa* L. from India. *J. Biol. Chem. Research* 29: 44-51.
- Botnick I, Xue W, Bar E, Ibdah M, Schwartz A, Joel DM, Lev E, Fait A, Lewinsohn E. 2012. Distribution of primary and specialized metabolites in *Nigella sativa* seeds, a spice with vast traditional and historical uses. *J. Molecules* 17: 159-177.
- Chaieb K, Kouidhi B, Jrah H, Mahdouani K, Bakhrouf A. 2011. Antibacterial activity of thymoquinone, an active principle of *Nigella sativa* and its potency to prevent bacterial biofilm formation. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 11 (29): 472-882.
- Cheikh-Rouhou S, Besbes S, Hentati B, Blecker C, Deroanne C, Attia H. 2007. *Nigella sativa* L.: Chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction. *Food Chemistry* 101: 673-68.
- Diana FM, 2013. Omega 6. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7: 27-31.
- Gali-Muhtasib H, El-Najjar N, Schneider-Stock R. 2006. The medicinal potential of black cumin seed (*Nigella sativa*) and its components. *MTH Khan and A. Ather (eds.) Lead molecules from Natural Product*. 133 p.
- Ghosheh OA, Houdi AA, Crooks PA. 1999. High performance liquid chromatographic analysis of the pharmacologically active quinones and related compounds in the oil of the black seed (*Nigella sativa* L.). *J. Pharm. Biomed. Anal.* 19: 757-762.
- Ghouzhdhi HG. 2010. Indigenous knowledge in agriculture with particular reference to black cumin (*Nigella sativa*) production in Iran. [Review]. *Scientific Res. and Essays* 5(25): 107-109.
- Guo P, Xia X, Yin WL. 2011. A role for stomatal inregulating water use efficiency and *Populus x euramericana* and characterization of a related gene, PdERECTA. *Afr. J. Biotechnol.* 10: 904-912.
- Harzallah HJ, Grayaa R, Kharoub W, Maaloul A, Hammami M, Mahjoub T. 2012. Thymoquinone, the *Nigella sativa* bioactive compound, prevents circulatory oxidative stress caused by 1,2-Dimethylhydrazine in erythrocyte during colon postinitiation carcinogenesis. *Hindawi Publishing Corporation Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 10:11-55
- Khazaee H, Monneveux P, Hongbo S, Mohammady S. 2010. Variation for stomatal characteristics and water use efficiency among diploid, tetraploid and hexaploid Iranian wheat landraces. *Genet. Resour. Crop. Evol.* 57: 307-314.
- Hosseinzadeh H, Mahmoud RJ, Khoeb AR, Rahmani M. 2006. Anti ischemic effect of *Nigella sativa* L. seed in male rats. *Iranian J. of Pharm. Res.* 1: 53-58.
- Khoulenjani MB, Salamati MS. 2011. Morphological reaction and yield of *Nigella sativa* L. to Fe and Zn. *Afr. J. of Agric. Res.* 7(15): 359-362.
- Lewinsohn E, Botnick I, Xue W, Bar E, Ibdah M, Schwartz A, Joel DM, Lev E, Fait A.
- Telci I, A.S. Yaglioglu, F. Eser, H. Aksit, I. Demirtas, S. Tekin. 2014. Comparison of Seed Oil Composition of *Nigella sativa* L. and *N. damascena* L. During Seed Maturation Stages. *J Am Oil Chem Soc* (2014) 91:1.723-1.729.
- Uzun B, Ulger S, Cagiran IM. 2002. Comparison of determinate and indeterminate types of sesame for oil content and fatty acid composition. *Turkish J. Agric. For.* 26: 269-274.

Bersambung ke halaman 9