

Potensi dan Prospek Pengembangan Hanjeli (*Coix lacryma jobi L*) sebagai Pangan Bergizi Kaya Lemak untuk Mendukung Diversifikasi Pangan Menuju Ketahanan Pangan Mandiri

Tati Nurmala

Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Jatinangor km 21 Bandung

ABSTRAK

Salah satu serealia yang potensial dan memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan adalah jali atau hanjeli, jeten (*Coix lacryma-Jobi, L.*). Di Indonesia, tanaman ini menyebar di berbagai ekosistem lahan pertanian yang beragam di daerah iklim kering ataupun iklim basah, lahan kering dan lahan basah seperti ditemukan di Sumatra, Sulawesi, Kalimantan. Di Jawa Barat, tanaman tersebut diusahakan oleh petani masih secara konvensional sebagai tanaman langka, secara sporadis ditemukan di Kabupaten Bandung di Punclut, Cipongkor, Gunung Halu, Kiarapayung, Tanjungsari Kabupaten Sumedang, Sukabumi, Garut, Ciamis dan Indramayu. Bagian yang menarik adalah bijinya yang mengandung gizi setara dengan beras, yakni dalam 100 gr bahan terdapat karbohidrat (76,4 persen), protein (14,1 persen) bahkan kaya dengan kandungan lemak nabati (7,9 persen) dan kalsium yang tinggi (54,0 mgr) bila dibandingkan dengan kadar lemak pada jagung sekitar 3,5-4,7 persen. Masyarakat setempat sudah biasa menikmatinya sebagai bubur hanjeli, tape, dodol dsb. Selain sebagai sumber pangan pokok, hanjeli sangat potensial sebagai pangan fungsional dan tanaman obat.

kata kunci : kandungan gizi dan lemak tinggi, aspek agronomi potensial, prospek industri

ABSTRACT

This paper discusses one of the most important cereals, hanjeli or jeten (*Coix lacryma-Jobi L.*), that have good prospect to be developed. In Indonesia, the crop spreads across a diverse ecosystem of agricultural lands not only in arid climate or in dry lands, but also in wet climate or wetlands found in Sumatra, Sulawesi, and Kalimantan. In West Java this crop which is sporadically found in Bandung Regency, Punclut, Cipongkor, Gunung Halu, Kiarapayung, Tanjungsari of Sumedang district, Sukabumi, Garut, Ciamis and Indramayu, is still conventionally cultivated as a crop of rare by farmers. The interesting part of the crop is that the grain contains nutrition which is comparable to that of rice. 100 grams of the grain contains carbohydrate (76.4%) and protein (14.1%). Moreover, it even contains vegetable fat (7.9%) and high calcium (54.0 mgr). The fat content is greater than that of corn which only consists of about 3.5 to 4.7 percent. Local people have enjoyed the grain in forms of hanjeli porridge, sweet fermented hanjeli, and hanjeli dodol, etc. In addition to being the source of staple food, the crop has a great potential as functional foods and medicinal plant.

keyword: high nutrition and fat, agronomic aspects potential, industrial prospects

I. PENDAHULUAN

Ketersediaan sumber pangan menjadi salah satu masalah utama di dunia, khususnya di negara berkembang termasuk Indonesia. Hal ini terjadi karena kurangnya akses untuk mendapatkan bahan pangan dan meroketnya harga pangan, serta meningkatnya jumlah penduduk dunia yang tidak sejalan dengan meningkatnya tingkat produksi pangan. Faktor penyebab utama kerawanan pangan di Indonesia adalah ketergantungan masyarakat terhadap bahan pangan beras. Di lain pihak Indonesia sebenarnya memiliki potensi yang sangat besar dalam pengembangan sumber bahan pangan alternative (non beras), seperti sorgum, jali (hanjeli), jawawut (milet), ubi-ubian dan pangan penghasil karbohidrat lainnya.

Dewasa ini, pola makan masyarakat terutama di perkotaan mengarah pada pangan yang praktis, ekonomis, dan dalam kemasan siap saji. Hal ini terlihat dari semakin meningkatnya produk pangan yang berasal dari terigu yang hampir seluruhnya masih diimpor, dimana volume impor pada tahun 2008 mencapai 6 juta ton. Dengan berlimpahnya terigu di masyarakat baik di kota maupun di perdesaan menyebabkan potensi serealia tropis sumber karbohidrat seperti hanjeli menjadi termarginalkan. Padahal serealia ini dapat digunakan sebagai pangan alternatif berupa beras hanjeli (pecah biji). Beras tersebut dapat dijadikan bubur hanjeli gurih, tepung hanjeli, berbagai bahan kue-kue dan kudapan, dengan kandungan lemak dan kalsium yang tinggi (masing-masing 8 persen dan 54 mgr/100 gr) yang memungkinkan juga dapat dijadikan minyak nabati dan minuman susu asam (yoghurt) berkadar kalsium tinggi. Hal ini bisa mempercepat pencapaian diversifikasi pangan berbasis pangan lokal, dalam rangka mendukung ketahanan pangan nasional. Selain itu petani di Indonesia dapat lebih diberdayakan dengan jenis komoditas pangan

yang lebih beragam sesuai potensi daerah, yang memiliki nilai jual di pasar, seperti tepung sagu, tepung tapioka dan sebagainya. Pengadaan pangan pokok beras saja menjadikan beban yang berat bagi pemerintah dan petani padi dengan jumlah penduduk yang terus meningkat rata-rata 1,7 persen per tahun, sedangkan peningkatan produksi hanya 1,3 persen itupun belum termasuk kalau ada bencana alam yang bisa mengganggu produksi daerah.

Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk pengembangan beragam tanaman sumber karbohidrat alternative (non beras) untuk menunjang program diversifikasi pangan. Tanaman serealia tropis yang termarginalkan di habitatnya sendiri antara lain sorgum, milet (jewawut), dan hanjeli yang pada dasarnya dapat diberdayakan sebagai pangan potensial yang bergizi dan bergengsi berupa pangan berbasis tepung.

Salah satu serealia yang potensial dan memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan adalah hanjeli (*Coix lacryma-Jobi L.*). Tanaman berbiji monokotil ini, merupakan serealia dari ordo Glumifora, family Poaceae, dimana selain sebagai pangan juga dapat dimanfaatkan untuk pakan, obat dan bahan baku industri kerajinan (Tati Nurmala, 2003).

Daerah asal hanjeli adalah Asia Timur termasuk Indonesia sampai India Timur dan kemudian menyebar ke Cina, Mesir, Jerman, Haiti, Hawaii, Jepang, Indonesia, Panama, Serawak dan Philipina, Taiwan, Amerika dan Venezuela. Di Jawa Barat, tanaman ini banyak dibudidayakan oleh masyarakat sebagai tanaman selingan secara sporadic ditanam di pekarangan secara polikultur tumpangsari. Secara monokultur, hanjeli biasanya ditanam di lahan marginal tanpa teknik budidaya yang intensif, tanpa pupuk dan pemeliharaan lainnya. Saat ini sumber bahan pangan tersebut ditanam oleh penduduk secara konvensional di Punclut, Cipongkor, Gunung Halu (Kabupaten

Bandung), Kiarapayung (Jatinangor), Tanjungsari (Kabupaten Sumedang), Ciamis, Garut, Sukabumi, Cirebon dan Indramayu (Tati Nurmala, 2003)

Saat ini, bijinya dikonsumsi sebagai pangan lokal substitusi beras pada musim paceklik di musim kering di Cipongkor Kabupaten Bandung. Selain itu, komoditas dimaksud diperdagangkan pula sebagai biji berkulit keras dengan harga jual di tingkat bandar Rp 6.500 per kg di pasar Cileunyi (komunikasi pribadi dengan petani hanjeli di Kiarapayung, 2010), dan untuk bahan baku kerajinan di Bali. Bahkan di pasar swalayan Carefour Kiaracondong Bandung telah dijual produk beras hanjeli lokal ataupun impor dengan harga Rp12.000,-per kg (komunikasi pribadi, 2010). Petani setempat yang mengusahakan hanjeli belum mengenal sentuhan teknologi budidaya yang benar atau *good agricultural practices* (GAP). Oleh karena itu, potensi produktivitas hasil biji hanjeli yang optimal belum diketahui. Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Laboratorium Produksi Tanaman Fakultas pertanian UNPAD. antara lain oleh Nurhamidah (2008) mengenai Pengamatan karakter agronomi. Penelitian juga dilakukan oleh Tati Nurmala dan Aep Wawan Irwan (2007) dan Tati Nurmala dkk. (2009) baru sebatas terhadap eksplorasi, koleksi dan potensi genetik dan daerah sebaran hanjeli di Jawa Barat, serta prospek tanaman hanjeli sebagai bahan baku kue brownis (Fiky Yulianto dkk., 2006). Potensi hasil berkisar antara 4-6 ton/ha biji berkulit atau 3-4 ton/ha beras hanjeli, dengan jarak tanam umumnya 100 x 50 cm, menurut petani di Kiarapayung dalam 100 tumbak hasilnya 400–600 kg biji berkulit (Tati Nurmala dkk., 2009).

Tulisan ini memberikan gambaran tentang nilai gizi, agronomi dan pascapanen hanjeli, serta prospek industrinya.

II. NILAI GIZI BIJI HANJELI

Menurut Yulianto dkk. (2006) hanjeli dapat dijadikan bahan baku kue brownis dan

kue-kue lainnya, sesudah diolah terlebih dahulu menjadi tepung, meskipun proses konvensional pembuatan tepungnya agak sulit karena banyak mengandung lemak..

Penelitian Tati Nurmala dkk. (2009), mengenai analisis kandungan nutrisi hanjeli telah dilakukan di Laboratorium Kimia Pangan FTIP UNPAD. Biji hanjeli rata-rata mengandung kadar air 11,04 persen; kadar karbohidrat 71,81 persen; kadar protein 10,89 persen; kadar abu 1,38 persen; dan kadar lemak 5,18 persen. Hal ini menunjukkan bahwa hanjeli bisa dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif.

Berdasarkan kriteria sumber pangan yang diajukan oleh Departemen Pertanian (2007) bahwa sumber bahan pangan yang baik adalah: i) tersedia dalam jumlah dan jenis yang cukup untuk seluruh penduduk, ii) distribusi pangan lancar dan merata, dan iii) konsumsi pangan setiap individu yang memenuhi kecukupan gizi dan kaidah kesehatan, maka hanjeli cukup layak untuk dijadikan salah satu bahan pangan dengan nilai gizi yang tinggi. Biji hanjeli mengandung karbohidrat lebih rendah dari jagung, beras, sorgum, millet dan barley. Kadar lemak hanjeli lebih tinggi (7,9 persen) dibandingkan jagung (4,9 persen), beras (2,1 persen), sorgum (4,2 persen), dan barley (2,4 persen). Hal ini sesuai dengan pendapat Grubben dan Partohardjono (1996), bahwa kandungan lemak biji hanjeli paling tinggi yaitu dapat mencapai 7,9 persen. Meskipun biji hanjeli mengandung kadar karbohidrat lebih rendah dibandingkan sereal lain, akan tetapi kandungan protein, lemak, dan vitamin B1 serta kalsium lebih tinggi. Dengan demikian hanjeli dapat dimanfaatkan sebagai sumber minyak goreng nabati non kolesterol seperti minyak zaitun atau sebagai minuman probiotik (susu asam) atau yoghurt. Secara lengkap, nilai gizi sereal ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Kandungan Energi, Nutrisi Hanjeli, dan Beberapa Biji Serealia

Komponen	Hanjeli	Beras	Jagung	Milet	Sorgum
Energi (kkal)	1506,00	1711,00	1690,00	1573,00	1628,00
Karbohidrat (%)	76,40	87,70	83,00	78,90	82,00
Protein (%)	14,10	8,80	10,50	12,80	11,40
Lemak (%)	7,90	2,10	4,90	5,60	4,20
Serat (%)	0,90	0,80	2,70	1,70	2,50
Abu (g)	1,60	1,30	1,60	2,70	1,70
Ca (mg)	54,00	18,00	16,00	56,00	25,00
Fe (mg)	0,80	3,20	3,20	10,10	4,30
Vitamin B1 (mg)	0,48	0,39	0,34	0,35	0,37
Vitamin B2 (mg)	0,10	0,08	0,13	0,16	0,20
Niacin (mg)	2,70	5,80	2,40	2,00	4,40

Sumber: Grubben dan Partohardjono, 1996.

Di dalam penelitian tersebut, selain analisis kandungan nutrisi juga dilakukan analisis organoleptik terhadap rasa, warna, dan aroma, pada beberapa jenis hanjeli di Jawa Barat yang diolah menjadi bubur. Uji yang dipakai adalah uji Hedonik dengan menggunakan 15 panelis. Ternyata hasilnya menunjukkan bahwa rasa dan aroma bubur hanjeli agak disukai, sedangkan untuk warna lebih disukai bubur yang berasal dari biji hanjeli yang berwarna putih.

Berdasarkan hasil percobaan di laboratorium (Yulianto dkk., 2006) hanjeli mengandung protein, lemak, vitamin B1 lebih tinggi dibandingkan serealia lainnya, kadar kalsium lebih tinggi dibandingkan beras, jagung dan sorgum.

Hasil analisis Duke (1983) menunjukkan bahwa kandungan gizi biji hanjeli lokal per 100g, mengandung 380 kalori; 12,2 g air; 15,4 g protein; 6,2 g lemak; 65,3 g karbohidrat; 0,8 g serat; 25 mg kalsium; 435 mg Pospor; 5 mg besi; 0,28 mg Tiamin (B1); 0,19 mg Riboflavin(B2); 4,3 mg Niasin.

Asam-asam amino yang terdapat dalam biji hanjeli terdiri atas asam amino tirosin, arginin, histidin, asam glutamate, lisin dan leusin. Pada tepung hanjeli tidak terdapat gluten, sehingga tidak akan terjadi

pengembangan adonan seperti halnya pada tepung terigu (Grubben dan Partohardjono, 1996). Selain kaya akan protein biji hanjeli juga mengandung asam lemak essensial, asam lemak miristat dan palmitat. Asam lemak esensial terdiri atas 45-55 persen asam oleat, dan asam linoleat 39 persen (Lau, 2003). Hal ini berarti bahwa tepung hanjeli dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku brownies, yang tidak menghendaki daya kembang. Penggunaan tepung ini dan bisa mengurangi proporsi mentega karena kadar lemak atau minyak sudah tinggi.

III. ASPEK AGRONOMIS DAN PASCA PANEN HANJELI

Berdasarkan sistematikanya, tanaman hanjeli termasuk Divisio: Spermatophyta; Subdivisio: Angiospermae; Kelas: Monocotyledoneae; Ordo: Poales; Familia: Poaceae; Genus: Coix; Species: Coix lacryma –jobi L.

Karakteristik keunggulan agronomi tanaman hanjeli adalah memiliki kemampuan adaptasi terhadap ekosistem, termasuk di lahan marginal, tahan terhadap kekeringan, tahan serangan hama penyakit, dan pertumbuhannya bersifat indeterminan, serta bisa dipanen beberapa kali setelah dipangkas atau diratoon (Tati Nurmala dan Aep Wawan Irwan, 2007).

Tanaman hanjeli bisa tumbuh di tanah berpasir, lempung dan liat, di tanah masam dan sangat masam, netral, basa; toleran terhadap pH tanah antara 4,3–7,3 dan masih dapat bertahan pada suhu rendah. Tanaman ini umumnya menghendaki tanah yang lembab, tetapi tidak tahan terhadap naungan, merupakan tanaman berhari pendek, membutuhkan banyak curah hujan, dan hari yang cerah. Di daerah tropis, hanjeli dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi (2000 m di atas permukaan laut dpl), dan sering tumbuh liar di daerah sekitar rawa dan sungai.

Menurut LIPI (1986), di Indonesia khususnya di Jawa ada empat varietas hanjeli. Varietas *Agrotis* dikenal sebagai hanjeli batu yang bijinya mengeras setelah dikeringkan, sehingga cocok untuk bahan kerajinan. Varietas *Mayuen* sebagai hanjeli pulut, ditanam di sawah, kebun atau ladang, ditepung dan dibuat berbagai macam makanan. Varietas *Palustris* dan Varietas *Aquatica* hanjeli yang tumbuh di tempat-tempat yang basah. Di Jawa jenis ini

banyak dijumpai di danau-danau dan di Rawa Pening, bijinya keras.

Pengembangan idiosintetik kultivar unggul tanaman hanjeli diarahkan terhadap karakter hasil dan komponen hasil yaitu berumur panen genjah; pertumbuhan tegakan pendek, batang tegak dan berdiameter besar; jumlah anakan sedang; jumlah malai dan biji per rumpun banyak, dan bobot biji besar. Hasil penelitian Tati Nurmala dkk. (2009), jali di Jawa Barat dapat ditanam pada ekosistem di ketinggian 6 – 1050 m dpl; dengan curah hujan 1491 – 3951 mm/th; suhu udara 17°–22°C. Dari aspek agronomi, tanaman hanjeli umur panen berkisar 161 – 182 hari; umumnya dipanen sekaligus. Karakter tanaman hanjeli bijinya berwarna putih; putih keabuan, berwarna kuning kecoklatan bila telah disimpan lama.

Kulit biji hanjeli pulut tidak terlalu keras mudah dipecah. Tinggi tanaman hanjeli bervariasi antara 128,3–219,2 cm; bobot 100 biji 7,6–35,3 g; kadar lemak 0,91 – 5,18 persen. Hasil per ha bisa mencapai sekitar 2–3,5 ton per ha dengan jarak tanam 100x50 cm.



Gambar 1. (sawah jarum jam) Lahan pertanaman hanjeli, Malai-malai hanjeli, Biji hanjeli yang telah dirontokkan, Hanjeli kering simpan

Sumber : Dokumen Pribadi

3.1. Pasca Panen

Untuk bahan pangan, biji hanjeli biasanya diproses secara konvensional. Setelah dipanen bijinya dijemur selama 7 hari berturut-turut, kemudian ditumbuk untuk memecah kulit biji yang keras. Kulit dipisahkan dari biji. Biji pecah kulit dijemur dan disosoh untuk menghilangkan lapisan aleuron. Terakhir hasil sosohan ditumbuk menjadi pecahan kecil sebagai beras hanjeli. Bila sereal ini diproses secara mekanis, maka akan didapat beras hanjeli yang teratur dan seragam bentuknya. Beras hanjeli dapat diproses menjadi tepung hanjeli setelah dihidrasi terlebih dahulu agar tahan lama.

3.2. Pangan Fungsional

Disamping sebagai sumber bahan pangan pokok, tanaman hanjeli juga telah dikenal masyarakat sebagai tanaman obat. Bubur hanjeli dapat menyembuhkan penyakit radang persendian dan asam urat tinggi. Air rebusan kulit oyong dan hanjeli dapat menyembuhkan penyakit reumatik arthritis. Bubur hanjeli ditambah nasi ketan dapat mengobati penyakit reumatik persendian dan pegal linu.

IV. PROSPEK INDUSTRI BIJI HANJELI

Pati alami yang terdapat pada biji hanjeli mempunyai beberapa kekurangan karakteristik yaitu membutuhkan waktu yang lama dalam pengolahan, pasta yang terbentuk keras dan tidak bening, adonan terlalu lengket, dan tidak tahan terhadap perlakuan dengan asam. Dengan teknologi pangan, tepung hanjeli dapat dimodifikasi. Berbagai proses kimia dapat diterapkan untuk modifikasi pati diantaranya oksidasi, hidrolisis (Fleeche, 1985), agar pati sesuai kebutuhan processing dan penyajian.

Tepung hanjeli dapat menunjang berbagai macam industri, baik industri kecil, menengah, maupun industri besar berteknologi tinggi, bahkan diharapkan dapat memberikan lebih banyak manfaat bagi industri pangan dan bahkan industri farmasi. Hal ini mengingat bahwa pengobatan dengan menggunakan biji hanjeli telah dilakukan secara turun temurun selama bertahun-tahun. Biji hanjeli dapat digunakan untuk mengobati penyakit Anodyne, anti-inflamatori, antipiretik, rematik,

antipasmodie, hipotensive, sedative dan vermivuge. Selain itu, hanjeli juga dipakai untuk mengobati diuretic, pectoral, refrigerant dan obat kuat atau meningkatkan hormonal, meningkatkan imunitas sel. Rebusan teh yang terbuat dari biji hanjeli kering diminum untuk menyembuhkan penyakit kutil, hati, radang paru-paru, lobar pneumonia, appendicitis, rhemathoid arthists, beri-beri, diare, oedema dan sulit kencing.

Seluruh bagian tanaman dapat digunakan untuk menyembuhkan kanker dan akarnya dapat mengobati gangguan menstruasi (Plant for a future, 2000). Demikian juga akar tanaman hanjeli dapat menyembuhkan penyakit cacangan. Biji hanjeli yang dikeringkan dapat dibuat seduhan teh dan biji yang digoreng dapat dibuat kopi (Plants for a future, 2000). Daun tanaman hanjeli mengandung alkaloid, sedangkan akarnya mengandung coixol, asam palmitat, asam stearat, stigmasterol beta dan gamma stosterol, potassium klorida, glukosa, asam amino, tannin, phytin dan antitoksin ("PR", 2007). Biji yang difermentasi dapat dibuat bir atau anggur (Duke, 1983). Seperti halnya banyak dilakukan oleh masyarakat di Arjasari atau Tanjung Sari Kabupaten Bandung, hanjeli dapat dibuat menjadi tape.

Potensi hanjeli sebagai bahan pangan dan pangan fungsional belum dimanfaatkan secara optimal. Kegiatan penelitian di Indonesia masih pada tahap konservasi plasma nuftah, perbanyakan dan seleksi benih, yang dilakukan oleh Balittjas di Maros dan BB-Biogen di Bogor beberapa Fakultas Pertanian dan FTIP UNPAD.

Menurut Tjokroadikoesoemo (1986), pemakaian produk modifikasi pati dalam industri dapat digunakan sebagai : (i) Starch acetate, sering digunakan dalam pembuatan saus kental, salad cream dan mayonnaise; (ii) Thin boiling starch, terutama digunakan dalam pembuatan gypsum wallboard dan juga digunakan gumdrops serta sizing tekstil; (iii) Pati teroksidasi, pemakaian terbesarnya adalah pada pabrik kertas kualitas tinggi; (iv) Pati ikatan silang untuk industri kertas, pembuatan makanan instan, dan pengembangan produk turunan yang lainnya .



Gambar 2. Tepung Hanjeli, Beras Hanjeli dan Brownies Hanjeli

Sumber : Dokumen Pribadi

V. PENUTUP

Tanaman hanjeli tersebar merata di tanah air, tumbuh pada berbagai macam kondisi ekosistem lahan pertanian baik di lahan kering maupun di lahan basah.

Sampai saat ini, tanaman jali belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat sebagai bahan pangan alternatif. Pengusahaan tanaman hanjeli masih bersifat selingan di lahan pekarangan, di galengan sawah dan pembatas ladang saja.

Budidaya tanaman hanjeli tidak menghendaki perlakuan khusus sehingga mudah diadopsi oleh para petani, bahkan bisa tumbuh di lahan marginal tanpa pengairan.

Biji hanjeli mengandung gizi yang setara dengan sereal lainya bahkan mengandung kadar lemak dan Kalsium yang tinggi, sehingga sangat bagus sebagai pangan alternatif ataupun pangan fungsional rendah kalori.

Prospek industri farmasi sebagai obat untuk kesehatan sangat menjanjikan dan bisa dikembangkan seiring dengan kemajuan pengobatan herbal di Indonesia maupun di negara maju. Penelitian terhadap tanaman hanjeli masih terus dilakukan di beberapa negara maju, demikian juga di beberapa Fakultas Pertanian termasuk di Fakultas Teknik Industri Pertanian UNPAD.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pertanian.2007. Revitalisasi Pertanian.<http://www.deptan.go.id/revitalisasi%20pertanian%202005.pdf>. Diakses 20 Agustus 2007.
- Duke J.A. (1983). *Coix lacryma-jobi*L. Hand Book of Energy Crops [http://www.hort.purdue.edu/newcrop/dukeenergy\(Coixlacryma-jobi\).html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/dukeenergy(Coixlacryma-jobi).html). diakses Sept 2002
- Fleeche 1985. Chemical Modifikation and Degradation of Starch dalam G.M.A Van Beynum dan J.A Roels.ed. *Starch Conversion Technology Applied Science Publ.London.*
- Grubben G.J.H dan Partohardjono S. (eds) 1996. *Plant Resources of South-East Asia no 10 Cereals.Porsea.Bogor.*
- Lau K. 2003. *Jobs Tears Oil*.http://www.parmrgh.co.uk/M377/zopints/disc_377/000368.html. Diakses Desember 2006.
- LIPI.1986. *Jenis Rumput Dataran Rendah Lembaga Biologi nasional. LIPI-Bogor.*
- Nurhamidah. 2008. *Variasi Fenotipik Beberapa Karakter Penting dan Hasil pada Tanaman Hanjeli (Coix lacryma-Jobi L.) di Arjasari Kabupaten Bandung. Skripsi. Fakultas Pertanian UNPAD (tidak dipublikasikan)*
- Plant for a Future. 2000. *Coix lacryma-jobi L. Plant for a Future: Data Base Search Result.* (http://www.scs.leeds.ac.uk/cgi_bin/pfaf/arr_html_coix_lacryma-jobi) Diakses Mei 2006
- Pikiran Rakyat. 2007. *Hanjeli Bukan Sekadar Pengganjal Perut. H.U PR. Terbit 19 Mei 2007*
- Tati Nurmala.2003.*Serealia Sumber Karbohidrat Utama. P.T Rineka Cipta Jakarta*
- Tati Nurmala dan Aep Wawan Irwan. 2007. *Pangan Alternatif Berbasis Serealia Minor. P.T Giratuna Bandung*
- Tati Nurmala, Warid Ali Qosim dan Tjutju S. Achyar. 2009. *Eksplorasi, Identifikasi dan Analisis Keragaman Plasma Nuftah Tanaman Hanjeli (Coix lacryma-Jobi L.) Sebagai Sumber Bahan Pangan Berlemak di Jawa Barat. Laporan Penelitian Strategis UNPAD*
- Tjokroadikoesoemoe.1986. *HFS dan Industri Kayu Lainnya. PT Gramedia Jakarta*
- Yulianto Fiky, Yustanto, A. Suprpto. 2006. *Pengembangan Plasma Nuftah Hanjeli (Coix lacryma-jobi) Sebagai Pangan Potensial Berbasis Tepung di Pluncut Kabupaten Bandung. Laporan PKM UNPAD.*

BIODATA PENULIS

Tati Nurmala adalah Guru Besar Agronomi dan Kepala Laboratorium Produksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Bandung.