



STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

Budidaya
TEMULAWAK
(*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

Br.Ind.633.826
RAH

5



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
BALAI PENELITIAN TANAMAN OBAT DAN AROMATIK

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111
Telp. 0251-8321879, Fax. 0251-8327010
E-mail: balittro@litbang.deptan.go.id
Homepage: <http://balittro.litbang.deptan.go.id>



2. Ind. 633.826
RHH
S

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)
BUDIDAYA TEMULAWAK
(*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)



BK018456

Mono Rahardjo dan Ekwasita Rini Pribadi

Tgl. terima :
No Induk : BR. Ind / 2012
Asal bahan Pustaka : B. / Kar. H. /
Dari :



Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan
Badan Litbang Pertanian

Bogor

2011

KATA PENGANTAR

Temulawak merupakan salah satu tanaman obat yang banyak manfaatnya dan termasuk tanaman yang dibutuhkan dalam jumlah besar dibanding tanaman obat lainnya. Ajakan untuk menjadikan temulawak sebagai bahan baku minuman juga telah dicanangkan beberapa waktu yang lalu. Secara nasional kebutuhan temulawak telah cukup terpenuhi oleh produksi dalam negeri dan sebagian kecil yang telah diekspor. Pengolahan produk hilir temulawak yang didasarkan pada temuan bahan-bahan aktif yang terkandung di dalam temulawak mendorong peningkatan permintaan pasar akan produk-produk temulawak.

Buku SOP temulawak ini, dibuat berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh hingga saat ini, khususnya mengenai budidaya temulawak. SOP ini juga mengkomodasi budidaya yang dilakukan secara organik, selain menjabarkan SOP budidaya secara konvensional.

Besar harapan kami, buku SOP temulawak ini dapat menjadi pemacu pengembangan temulawak pada khususnya dan tanaman obat pada umumnya di Indonesia.

Balittro sebagai instansi pemerintah yang banyak bergerak di hulu dan berinteraksi dengan petani, memandang perlu untuk membuat petunjuk teknis mengenai budidaya temulawak, sebagai bentuk antisipasi akan permintaan temulawak di masa datang yang diprediksi akan meningkat.

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik
Kepala

Dr. Nurliani Bermawie

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PENDAHULUAN	1
Lingkungan Tumbuh	2
Persiapan Benih	2
Pengolahan Tanah	3
Pelaksanaan Tanam	4
Pemupukan	4
Pemeliharaan	5
Panen dan Pasca Panen	5
Analisis Usahatani	6
Permintaan	8
DAFTAR PUSTAKA	11

PENDAHULUAN

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) merupakan tanaman obat asli Indonesia. Temulawak tumbuh baik dan dapat beradaptasi di tempat terbuka maupun di bawah tegakan pohon hingga tingkat naungan 40%. Rata-rata produksi nasional relatif rendah yakni 10,7 t/ha pada tahun 2000 (Direktorat Aneka Tanaman, 2000), sedangkan potensi produksi varietas unggul temulawak bisa mencapai 20 - 30 t/ha. Orientasi budidaya tanaman obat pada umumnya termasuk temulawak tidak hanya ditujukan kepada produktivitas biomas yang tinggi, tetapi juga kepada tingginya mutu bahan aktif yang dikandungnya. Produktivitas dan mutu bahan aktif temulawak dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain: 1) lingkungan tumbuh, 2) sifat unggul tanaman (varietas), 3) ketersediaan unsur hara (pupuk), 4) perlindungan tanaman terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT), dan tidak kalah pentingnya adalah 5) penanganan pasca panen. Teknologi budidaya di tingkat petani masih secara tradisional, belum mengacu kepada SOP yang telah ada, mulai dari pemilihan lingkungan tumbuh yang tepat, penggunaan varietas unggul, benih bermutu, pemupukan, dan panen yang tepat.

Secara empiris, rimpang temulawak terbukti berkhasiat untuk kesehatan. Kebutuhan temulawak untuk industri obat tradisional (IOT) dan industri kecil obat tradisional (IKOT) menduduki peringkat pertama di Jawa Timur dan peringkat kedua di Jawa Tengah setelah jahe (Kemala *et al.* 2003). Hasil survey Kemala *et al.* (2003) temulawak digunakan sebagai bahan baku obat tradisional yang berkhasiat untuk menyembuhkan 24 jenis penyakit. Pada tahun 2004, pemerintah melalui Badan Pengawasan Obat dan Makanan (POM) mencanangkan Gerakan Nasional Minum Temulawak sebagai minuman kesehatan (Badan POM, 2004). Berdasarkan hasil survey lainnya menunjukkan bahwa dari 609 produk jamu, 176 di antaranya mengandung temulawak dan penggunaannya

terdapat di dalam 12 kelompok penyakit yang dapat diobati (Purwakusumah *et al.* 2008). Secara empiris rimpang temulawak digunakan sebagai obat hepatoproteksi, antiinflamasi, antikanker, antidiabetes, antimikroba, antihiperlipidemia, antikolera, antibakteri, antioksidan (Hwang, 2006, Darusman *et al.* 2007, Rukayadi *et al.* 2006, Masuda *et al.* 1992).

Lingkungan Tumbuh

Temulawak tumbuh baik pada lokasi tipe iklim B dan C menurut Oldeman (1975), dengan curah hujan sekurang-kurangnya 1.500 mm/tahun, bulan kering 3 - 4 bulan per tahun, suhu udara rata-rata tahunan 19 - 30°C, kelembaban udara 70 - 90%. Temulawak dapat ditanam di bawah tegakan dengan tingkat naungan maksimal 25% (Hasanah and Rahardjo, 2008). Temulawak dapat tumbuh baik pada jenis tanah latosol, andosol, podsolik dan regosol yang mempunyai tekstur liat berpasir, gembur, subur banyak mengandung bahan organik, pH tanah 5,0 – 6,5.

Persiapan Benih

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITTRO) telah mempunyai 3 varietas unggul temulawak (Cursina 1, Cursina 2 dan Cursina 3). Faktor lain sebagai penentuan pada keberhasilan budidaya temulawak, selain penggunaan varietas unggul adalah mutu benih. Benih yang sehat dan berviabilitas tinggi merupakan faktor input yang paling menentukan produktivitas tanaman.

Tingkat keberhasilan budidaya tanaman lebih kurang 40% ditentukan oleh kualitas benih (Rahardjo, 2001). Benih temulawak yang dipakai bisa berasal dari rimpang induk dan rimpang cabang (Sukarman *et al.* 2007). Benih berasal dari rimpang induk yang ukurannya besar dapat dibagi menjadi 2 atau 4 bagian dengan cara memotong (membelah). Benih yang berasal dari rimpang cabang berukuran besar dapat dilakukan pemotongan, ukuran benih disarankan 20-40 g/potong benih, setiap benih

diusahakan mempunyai 2 sampai 3 mata tunas. Benih yang telah dipotong diusahakan ditaburi abu sekam, untuk mencegah terjadinya infeksi hama dan penyakit.

Penyemaian benih yang baik dan benar dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Di dalam bak pasir yang basah setelah diairi (kandungan airnya lebih kurang kapasitas lapang), benih ditanam dengan kedalaman lebih kurang 5 cm, kemudian ditutup pasir setebal 2 cm, usahakan kondisi pesemian selalu lembab dengan menyiramnya dengan air.
2. Di media tanah kering yang dihampar mulsa jerami atau alang-alang di atasnya dengan ketebalan lebih kurang 5 cm, rimpang dihampar di atas lapisan mulsa setinggi satu lapis, rimpang disebar merata (tidak menumpuk), kemudian ditutup dengan mulsa jerami atau alang-alang lagi, usahakan kondisi pesemian selalu lembab dengan menyiramnya air setiap hari.
3. Di atas rak kayu atau bambu yang disusun bertingkat (3 - 4 tingkat) yang telah dilapisi oleh jerami atau alang-alang, benih dihampar 1 lapis di setiap rak kemudian ditutup dengan jerami atau alang-alang, usahakan kondisi pesemian selalu lembab dengan menyiramnya air setiap hari.

Penyemaian benih dilakukan selama 2-4 minggu, tunas sudah tumbuh dengan, panjang sekitar 0,50 cm, benih siap dipindahkan ke lapang produksi.

Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dimulai dari membersihkan lahan dengan traktor, garpu atau cangkul sedalam kurang lebih 30 cm. Kemudian tanah dihaluskan hingga gembur. Tanah yang sudah digemburkan pada lahan yang datar dibuat petak dengan menggunakan ukuran lebar petak 3 - 4 m dan panjang petak sesuai dengan kondisi lahan. Pada tanah yang konturnya miring lebih baik dibuat guludan. Batas antar petak atau guludan dibuat parit sebagai saluran pembuangan air dan untuk memudahkan pemeliharaan

tanaman, seperti memupuk, menyiang dan panen. Lobang tanam dibuat sedalam lebih kurang 10 cm. Ke dalam lobang tanam diberikan pupuk kandang yang sudah matang dengan dosis 0,5 - 1 kg/lobang tanam, diberikan 1 - 2 minggu sebelum tanam.

Pelaksanaan Tanam

Musim tanam temulawak biasanya pada awal musim hujan (September sampai Oktober) dan masa panennya di musim kemarau setelah tanaman berumur 7 sampai 9 bulan. Temulawak bisa ditanam dengan jarak tanam 75 x 60 cm atau 75 x 50 cm pada pola tumpang-sari, dan jarak tanam 50 x 50 cm pada pola monokultur. Sistem pola tumpangsari yang disarankan adalah menanam tanaman semusim di sela-sela tanaman temulawak, seperti padi gogo dan kacang tanah (Syakir *et al.* 2008), serta dengan jagung, sehingga pendapatan petani bertambah. Selain itu temulawak juga dapat ditanam di bawah tegakan tanaman sengon, papaya, kayu jati dengan tingkat naungan tidak lebih dari 40%.

Benih temulawak yang sudah disemaikan dan telah bertunas dimasukkan ke dalam lubang tanam yang telah diberi pupuk kandang, SP18 dan KCl sesuai dengan takaran yang sudah ditentukan, dengan arah mata tunas menghadap ke atas.

Pemupukan

Ada dua cara pemupukan yang dapat diterapkan pada budidaya temulawak, yakni pemupukan anorganik dan pemupukan organik. Pada pemupukan anorganik, pupuk yang dipersyaratkan pada SOP budidaya temulawak adalah pupuk organik (pupuk kandang), Urea, SP36 dan KCl. Secara umum pupuk yang dianjurkan pada SOP budidaya temulawak monokultur adalah 10-20 t/ha pupuk kandang, 200 kg/ha Urea, 100 kg/ha SP18 dan 100 kg/ha KCl (Rahardjo dan Rostiana, 2005). Sedangkan untuk budidaya pola tumpang-sari adalah 10-20 t/ha pupuk kandang, 200 kg/ha Urea, 200 kg/ha SP18 dan 200 kg/ha

KCl. Pada pemupukan organik, pemupukan dilakukan hanya dengan pupuk kandang.

Pupuk kandang diberikan 1 - 2 minggu sebelum tanam di lobang tanam, sedangkan pupuk SP18 dan KCl diberikan pada saat tanam, sedangkan pupuk Urea diberikan dalam tiga agihan, 1/3 dosis diberikan 1 bulan setelah tanam (BST), 1/3 dosis diberikan 2 BST dan 1/3 diberikan setelah 3 BST dengan cara tugal.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, pembumbunan dan pengendalian OPT. Penyiangan dilakukan setelah tanaman berumur 1 BST, berikutnya dilakukan sebulan sekali, atau disesuaikan dengan kebutuhan. Setelah tanaman disiang kemudian dipupuk dan dilakukan pembumbunan, yaitu menaikkan tanah ke dalam petak penanaman, sekaligus memperdalam parit antar petak untuk memperbaiki drainase.

Pengendalian OPT untuk tanaman temulawak masih jarang dilakukan, karena sampai saat ini belum terdapat serangan OPT yang merugikan. Bila terdapat serangan OPT disarankan untuk melakukan pengendalian secara hayati atau mekanis dengan cara membuang kemudian memusnahkan bagian tanaman yang terserang.

Panen dan Pasca Panen

Pada musim kemarau tanaman temulawak mengalami *senescen*, batang dan daunnya mengering, ciri ini menunjukkan bahwa tanaman siap untuk dipanen. Umur optimal temulawak siap dipanen berkisar antara 10 - 12 bulan setelah tanam. Pada kondisi demikian asimilat di bagian vegetatif sudah diretranslokasikan ke bagian rimpang, sehingga diharapkan kualitas rimpang telah mencapai optimal. Namun temulawak bisa ditunda masa panennya hingga tahun berikutnya, sampai 1, 2 atau 3 tahun. Penundaan masa panen dilakukan untuk menghindari nilai jual yang rendah, jika harga rendah petani biasanya tidak mau memanen temulawaknya, dan mereka

akan menjual temulawak apabila ada permintaan pasar atau harga jualnya memadai.

Sebagai bahan baku jamu dan obat, rimpang hendaknya dijaga kebersihannya, dengan cara dicuci air bersih, kemudian dirajang tipis-tipis lantas dijemur. Perajangan dilakukan dengan ketebalan $\pm 4 - 7$ mm. Hasil rajangan (simplisia) kemudian dijemur di bawah sinar matahari atau dikeringkan di dalam oven. Simplisia yang dikeringkan di bawah sinar matahari ditutupi dengan kain hitam, agar tidak terkena langsung sinar matahari yang menyebabkan warna simplisia yang dihasilkan buram/tidak cerah. Sedangkan yang dikeringkan di dalam oven, diusahakan suhu oven tidak lebih dari 40°C . Pelaksanaan pengeringan diakhiri setelah kadar air simplisia mencapai $\pm 10\%$. Pada kondisi demikian diharapkan simplisia terbebas dari jamur dan OPT lainnya. Simplisia yang sudah kering bisa dikemas pada kemasan plastik kedap udara untuk disimpan sementara atau dikirim ke tempat pembuatan jamu atau obat.

Analisis Usahatani

Usahatani temulawak yang dilakukan oleh petani saat ini umumnya di bawah tegakan hutan masyarakat serta tidak menggunakan input produksi yang optimal. Bibit yang digunakan berasal dari anakan, dengan input pupuk rendah atau tanpa pemupukan, serta tanpa pemeliharaan yang memadai. Dengan cara budidaya tersebut produktivitas nasional temulawak yang dapat dicapai pada tahun 2009 adalah 17,3 ton/ha.

Tabel 1. Biaya usahatani budidaya temulawak berdasarkan budidaya organik dan SOP standar per 1.000 m² lahan

No	Uraian	Satuan	Biaya/ Satuan	Budidaya Organik		Budidaya SOP	
I	Upah dan Gaji	HOK		Volume	Biaya	Volume	Biaya
	1. Pembukaan lahan		25.000	10	250.000	10	250.000
	Pemupukan dasar		25.000	4	100.000	5	125.000
	Penanaman		25.000	5	125.000	5	125.000
	Pemupukan		25.000	0	0	3	75.000
	Pengendalian OPT		25.000	2	50.000	6	150.000
	Penyiangan		25.000	20	500.000	20	500.000
	Panen		25.000	18	450.000	22	550.000
	Total Biaya Upah & Gaji				1.475		1.775.000
II	Bahan						
	1. Bibit	kg	2.000	80	160.000	80	160.000
	2. Pupuk organik						
	- Bokashi	kg	500	1000	500.000		
	- Bio-fertilizer	kg	5.000	9	45.000		
	- Zeolit	kg	600	30	18.000		
	- Fosfat alam	kg	10.000	30	300.000		
	- Pukan	kg	350	0	0	2000	700.000
	3. Pupuk anorganik						
	- Urea	kg	2500		0	20	50.000
	- SP-36	kg	3000		0	20	60.000
	- KCl	kg	12.500		0	20	250.000
	4. - Pestisida	Paket	100.000	1	100.000	1	100.000
	Total Biaya Bahan						1.320.000
III	Peralatan	Paket	100.000			1	100.000
	Total Biaya				2.698.000		3.195.000
IV	Produksi	kg			1.783		2.231
	Harga pokok berdasarkan biaya total				1.513		1.432
	Harga pokok dengan input saprodi				686		636

Beberapa hasil penelitian kajian analisis usahatani temulawak berdasarkan pada produktivitas dan biaya yang dikeluarkan pada budidaya temulawak telah ada, dengan produktivitas yang dicapai berdasarkan SOP mencapai 22,31 ton/ha, 29% lebih tinggi dari produktivitas yang dicapai oleh petani. Biaya yang dikeluarkan dengan pada budidaya menggunakan pupuk organik lebih rendah, namun produktivitasnya juga lebih rendah dibandingkan dengan budidaya sesuai SOP (Pribadi dan Rahardjo, 72007). Budidaya organik menghasilkan rimpang segar 17,83 t/ha sedangkan budidaya anorganik (konvensional) menghasilkan 22,31 t/ha. Dengan budidaya berdasarkan SOP tanpa memperhitungkan biaya tenaga kerja, karena biasanya petani tidak memasukkan biaya tenaga kerja keluarga yang mereka gunakan dalam usahatani, harga

pokok rimpang adalah Rp. 636,-/kg. Sedangkan dengan perhitungan yang sama, harga pokok rimpang temulawak dengan budidaya organik adalah Rp. 686,-/kg (Tabel 3.). Pada tahun 2000 sampai 2005, harga jual rimpang temulawak berkisar antara Rp. 809,- sampai Rp. 2.066,- (diolah dari BPS, 2000 - 2005). Dengan harga pasar tersebut keuntungan yang diperoleh petani sebagai pengganti biaya tenaga kerja dalam keluarga berkisar antara Rp. 385.900,- sampai Rp.3.190.300,- per 1.000 m², bila menerapkan usahatani berdasarkan SOP. Sedangkan keuntungan yang diperoleh bila menggunakan budidaya organik berkisar antara Rp.219.300,- sampai Rp. 2.460.500,-.

Budidaya temulawak yang menerapkan SOP dapat meningkatkan penghasilan bersih petani dibandingkan dengan budidaya tanpa menerapkan SOP (Tabel 1). SOP budidaya temulawak senantiasa terus diperbarui, mengikuti perkembangan teknologi yang terbaru, karena dengan penerapan SOP dapat meningkatkan nilai tambah pendapatan petani. Budidaya temulawak relatif tidak banyak kendala, karena masih belum adanya serangan hama dan penyakit yang dapat mempengaruhi penurunan produktivitas tanaman.

Permintaan

Serapan temulawak sebagai bahan baku obat dalam industri obat tradisional kelompok industri kecil (Industri Kecil Obat Tradisional) dan kelompok industri besar (Industri Obat Tradisional) cukup besar. Temulawak termasuk lima besar dari 31 jenis tanaman obat yang diserap oleh industri obat dan jamu, bahkan menempati urutan ke dua terbanyak untuk digunakan dalam jamu gendong (Pribadi, 2009).

Selain sebagai bahan baku jamu gendong dan pemenuhan ekspor, temulawak digunakan sebagai bahan baku beberapa industri besar dan sedang, diantaranya industri malt dan minuman yang mengandung malt, industri

minuman ringan, jamu, industri sabun, dan pembersih rumah tangga termasuk tapal gigi dan kosmetik.

Bentuk penggunaan sebagai bahan baku industri bervariasi mulai dari rimpang sampai bahan aktif (Tabel 2). Berdasarkan data permintaan untuk industri sedang dan besar pada tahun 2000 sampai 2005, industri di Indonesia telah merespon hasil penelitian terkini tentang diversifikasi penggunaan temulawak yaitu untuk kosmetik dan salah satu komponen bahan baku tapal gigi.

Tabel 2. Volume dan bentuk penggunaan temulawak pada beberapa industri tahun 2000 – 2005

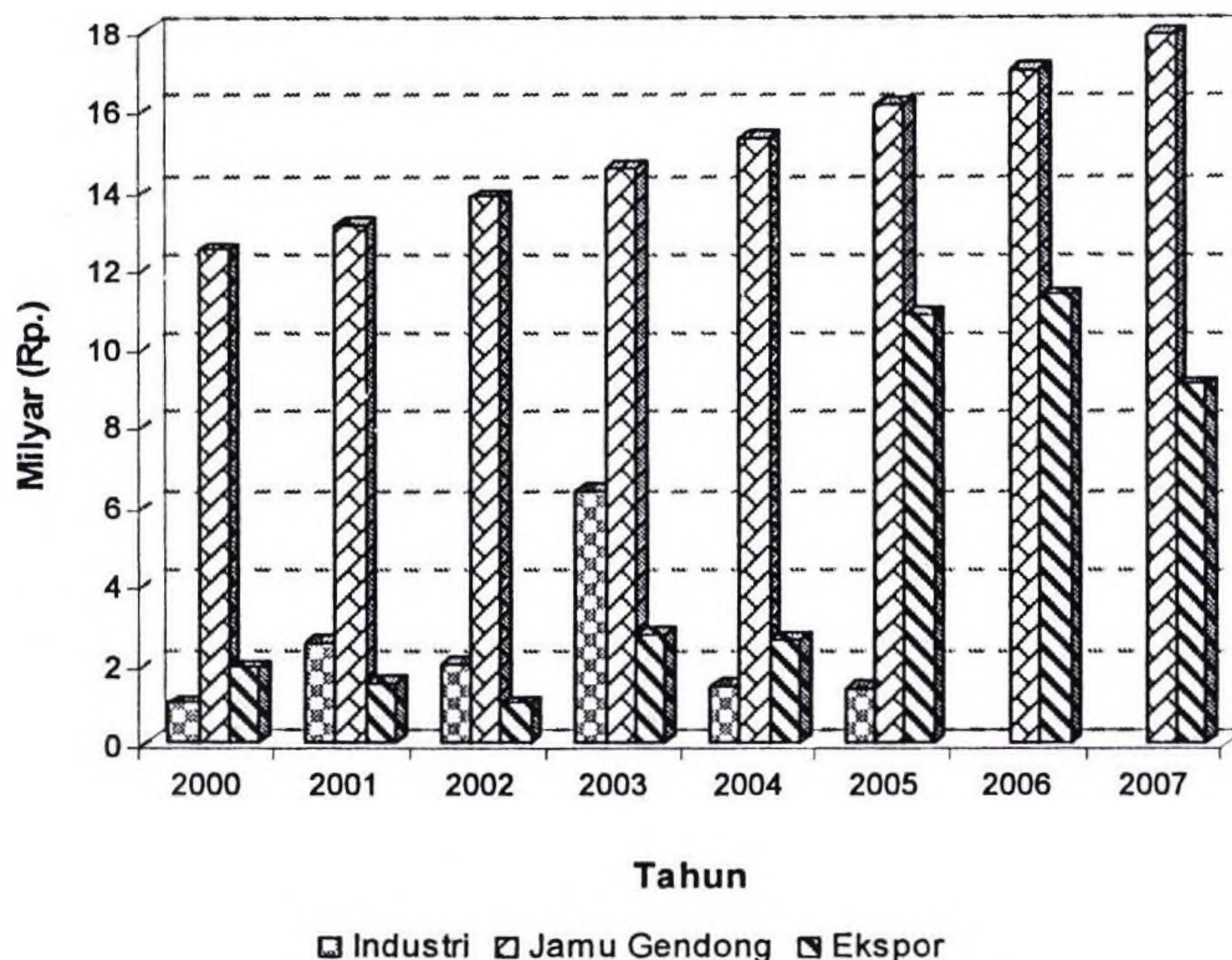
Kode KKI	Industri pengguna dan bentuk penggunaan	Volume permintaan pada tahun..... (kg)					
		2000	2001	2002	2003	2004	2005
15530	Industri malt dan minuman yang mengandung malt						
153170108	Ekstrak	Td	Td	Td	Td	Td	4000
15540	Industri minuman ringan						
11170201	Simplisia dalam berbagai jenis	Td	4.680	Td	31	30	28
11170201	Simplisia	Td	29	29	Td	Td	Td
11170106	Ekstrak	42	Td	Td	Td	Td	Td
11170108	Rimpang	352	Td	Td	7.500	Td	Td
153170108	Simplisia						7.000
24233	Industri simplisia bahan jamu						
11170201	Bahan aktif	Td	Td	Td	Td	Td	71
24234	Jamu						
11170201	Simplisia dalam berbagai jenis	950	288	19.194	112.393	373.558	136.215
153170108	Berbagai bentuk primer temulawak	0	0	30.728	416.150	1.400	1.200
242330243	Rimpang	383.358	802.509	1.157.573	687.305	712.772	656.916
24241	Industri sabun & pembersih rumah tangga termasuk tapal gigi						
11170102	Ekstrak	Td	Td	Td	Td	Td	2.368
242330243	Rimpang	Td	311.540	Td	Td	Td	Td
24242	Kosmetik						
011170102	Rimpang	Td	Td	Td	1.050	Td	83
242330243	Rimpang	81.213	Td	Td	Td	Td	Td

Sumber : BPS, 2000 – 2005

Keterangan : Td = tidak ada data

Porsi terbesar permintaan temulawak digunakan untuk industri jamu. Permintaan bahan baku untuk masing-masing industri selain untuk jamu sangat berfluktuasi, tetapi total permintaan untuk industri sedang dan menengah

cenderung meningkat. Selain untuk keperluan industri diperkirakan kebutuhan temulawak untuk jamu gendong mencapai 37.500 ton/tahun, sedangkan rata-rata pasokan untuk ekspor mencapai 6 sampai 8 ton setara rimpang/tahun



Sumber : BPS, 2000 - 2005

Gambar 1. Total nilai penggunaan temulawak sebagai bahan baku industri, jamu gendong dan ekspor tahun 2000 – 2007

Nilai jual temulawak untuk memasok konsumen, setiap tahun cenderung stabil yaitu mencapai 15 sampai 28 milyar rupiah/tahun (Gambar 1). Nilai permintaan untuk jamu gendong yang terbesar dan nilai permintaan untuk ekspor meningkat cukup tajam pada tahun 2005-2007. Peningkatan nilai tambah produk primer temulawak dilakukan melalui diversifikasi produk menjadi produk sekunder seperti simplisia, ekstrak, dan bahan aktif. Harga rimpang temulawak berfluktuasi antar tahun tergantung pada pasokan dan permintaan, akan tetapi harga produksi sekunder temulawak seperti simplisia, ekstrak dan bahan aktif cenderung meningkat. Pengolahan lebih lanjut

dari rimpang temulawak menjadi bahan aktif, meningkatkan nilai jual produk sebesar 1.128 kali. Pengolahan rimpang temu-temuan menjadi simplisia mampu meningkatkan harga produk menjadi 7 sampai 15 kali, sedangkan dari rimpang menjadi ekstrak sebesar 81 - 280 kali.

DAFTAR PUSTAKA

- BADAN POM RI. 2004. Informasi temulawak Indonesia, Badan Pengawas Obat dan Makanan RI bekerja sama dengan Gabungan Pengusaha Jamu Indonesia, 36 hlm.
- BPS, 2000 – 2005. Statistik Industri Besar dan Sedang. Badan Pusat Statistika. Jakarta
- BPS. 2006. Statistik Ekspor. Badan Pusat Statistika. Jakarta.
- Darusman, L. K., B. P. Priosoeryanto, M. Hasanah, M. Rahardjo dan E. D. Purwakusumah. 2007. Potensi temulawak terstandar untuk menanggulangi flu burung, Laboran Hasil Penelitian, Institut Pertanian Bogor bekerja sama dengan Badan Litbang Pertanian, 46 hlm.
- Direktorat Aneka Tanaman. 2000. Budidaya Tanaman Temulawak. Jakarta, 44 hlm.
- Hasanah, M. dan M. Rahardjo. 2008. Javanese turmeric cultivation. Proceeding of the first international symposium on temulawak. Biopharmaca Research Center Bogor Agricultural University, hlm. 207-212.
- Hwang, J.K., J.S. Shim and Y.R. Pyun. 2000. Antibacterial activity of xanthorrhizol from *Curcuma xanthorrhiza* against oral pathogens. *Fitoterapia* 71:321-323.

- Kemala, S; Sudiarto, E.R .Pribadi, J.T. Yuhono, M. Yusron, L. Maʼludi, M. Raharjo, B. Waskito, dan H. Nurhayati. 2003. Studi Serapan, Pasokan dan Pemanfaatan Tanaman Obat di Indonesia. Laporan teknis penelitian Bagian Proyek Penelitian Tanaman Rempah dan Obat APBN 2003, 61 hlm.
- Masuda, T., I. Junko; A. Jitoe, dan N. Nakatani. 1992. Antioxidative curcuminoids from rhizomes of *Curcuma xanthorrhiza*. *Phytochemistry* 31(10) : 3645-3647.
- Oldeman, L.R. 1975. An Agro-climatic map of Java., No.17 Published : Contr. Centr. Inst. 22 hlm.
- Pribadi, E.R. dan M. Rahardjo. 2007. Kajian ekonomi budidaya organik dan konvensional pada 3 nomor harapan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Bul. Litro*, 18:73-85.
- Pribadi, E.R. 2009. Pasokan dan permintaan tanaman obat Indonesia serta arah penelitian dan pengembangannya. *Perspektif*, 8:52-64.
- Purwakusumah, E.D., Y. Lestari, M. Rahminiwati, M. Ghulamahdi, B. Barus dan M. Machmud, MT. 2008. Menjadikan temulawak sebagai bahan baku utama industri berbasis kreatif yang berdaya saing. Pusat Studi Biofarmaka LPPM-IPB. E-mail: bfarmaka@gmail.com, 24 hlm.
- Rahardjo, M. 2001. Karakteristik beberapa bahan tanaman obat keluarga Zingiberaceae. *Buletin Plasma Nutfah*, Badan Litbang Pertanian, 7:25-30.
- Rukayadi, Y. D. Yong dan J.K. Hwang. 2006. In vitro anticandidal activity of xanthorrhizol isolated from *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. *J. Antimicrob Chemother* 132:1-4.

- Sukarman, M. Rahardjo, D. Rusmin dan Melati. 2007. Efisiensi penggunaan benih nomor harapan temulawak *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Laporan Teknis Penelitian Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Puslitbangbun, Badan Litbang Pertanian, hlm. 251-256.
- Syakir, M., N. Maslahah dan M. Januwati. 2008. Mix cropping system for Zingiberaceae for up land site and dry agro-ecological zone of East Java. Proceeding of the first international symposium on temulawak. Biopharmaca Research Center Bogor Agricultural University, p. 285-289.



STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR