

---

# ROLE OF AGRICULTURAL MACHINE TOOLS IN THE IMPROVEMENT OF RICE PRODUCTION IN CENTRAL OF JAVA

Sri Wahyuningsih  
Lecturer of Agriculture Faculty of Wahid Hasyim University

## Abstract

*The success of agricultural development cannot be separated from the development of technology. Rapid development of the agricultural sector is started from the green revolution, as the impact of population explosion, causes a worry of food shortages. The green revolution encourages the discovery of new tools and methods that can increase agricultural production especially food. Starting from the development of seed technology, that high-productivity and short-aged seeds found, until other technologies created. The technology of agricultural machinery begins to develop along with the requirement of tools that can quickly and efficiently assist labor's work. This study aims at: 1) recognizing the development of rice production growth in central Java, 2) understanding the need of food, especially rice in Central Java, 3) the role of agricultural machinery in increasing rice production in Central Java, and 4) barriers and challenges in developing the agricultural machine tool. The method used in research is descriptive analysis method, that is the writing of actual problem solving, then the data are collected, compiled, described and analyzed (Suracmad, 1980). Discussion on the problems by using literatures and secondary data as information sources, then analyze the data to be interpreted. The problem can be solved through these data sources and reviewing literature until finding the solution. The result of research proves that the growth of rice production in Central Java is smaller than the population growth. Year by year, the use of agricultural machinery has developed. Agricultural machinery can increase rice production in Central Java. The production can be increased through the efficiency of farm management. Therefore, it can change the crop patterns. The use of agricultural machinery also can increase farmer productivities and save labors. However, agricultural machinery has problems of the application due to various technical, operations, social, cultural, and economic.*

**Keywords:** *Agricultural machine tools, Production, Rice.*

## Pendahuluan

Pada mulanya, semua tanaman dan ternak dibudidayakan untuk kebutuhan pangan manusia dihasilkan dengan menggunakan tenaga manusia tanpa bantuan alat mesin. Setelah itu tenaga manusia dibantu juga dengan tenaga hewan untuk mengelola dan membudidayakan tanaman. Peralihan dari usahatani dengan menggunakan tangan ke abad usahatani dengan menggunakan tenaga modern mula-mula berjalan sangat lamban, tetapi dengan perkembangan bajak baja, motor bakar, traktor usahatani dan mesin usahatani modern lainnya, kemajuan penggunaan alat mesin pertanian semakin pesat.

Seiring dengan adanya kegiatan usaha diluar usahatani, maka tenaga kerja manusia tidak hanya bekerja di sektor pertanian tetapi juga disektor-sektor lain. Bahkan dibeberapa daerah semakin langka tenaga kerja di sektor pertanian apalagi di luar jawa tenaga manusia juga sulit didapat untuk dapat mengerjakan usahatani.

Kelangkaan tenaga kerja manusia di sektor pertanian ini juga yang memacu berkembangnya alat mesin pertanian.

Perkembangan alat mesin pertanian dipicu oleh bebarapa faktor: 1) semakin langkanya tenaga kerja di sektor pertanian, 2) tuntutan peningkatan produksi dan produktifitas, dan 3) pola tanaman petani yang semakin meningkat dari 2 kali tanam setahun menjadi 3 kali tanam setahun menuntut kecepatan pengerjaan lahan. Alat mesin pertanian yang berkembang juga semakin beragam macam dan peruntukannya, baik dari alat mesin pengolah tanah, alat mesin penanaman, alat mesin pemanenan sampai alat mesin pengolahan hasil pertanian.

Pangan, khususnya beras karena merupakan makanan pokok sebageian besar penduduk Indonesia maka merupakan komoditas ekonomis dan politis yang memegang peranan strategis bagi keberhasilan pembangunan. Karena merupakan kebutuhan pokok maka produksi dan produktivitasnya selalu diupayakan untuk dapat menjaga kesetabilan kebutuhan pangan. Upaya-

upaya peningkatan produksi beras ini antara lain dapat dipacu dan dipengaruhi perkembangan penggunaan alat mesin pertanian.

Di Jawa Tengah khususnya mengenai ketahanan pangan telah menetapkan beberapa kebijakan untuk pemantapan ketahanan pangan tahun 2006, antara lain: (1) Peningkatan kapasitas produksi pangan, (2) Pengamanan ketersediaan dan cadangan pangan, (3) Pengamanan distribusi dan aksesibilitas pangan bermutu, aman, sehat dan halal, (4) Diversifikasi produksi dan konsumsi pangan yang bermutu pada sumberdaya lokal, (5) Pemberdayaan masyarakat dalam mengatasi kerawanan pangan, (6) Optimalisasi Penanganan Irigasi untuk Ketahanan Pangan, (7) Program aksi Desa mandiri pangan.

Kebijakan pertama untuk ketahanan pangan di Jawa Tengah yaitu Peningkatan kapasitas produksi pangan. Sejak akhir periode 1980-an dan awal 1990-an, laju produksi pangan dan pertanian Indonesia secara umum telah mengalami perlambatan yang sangat signifikan. Sektor pertanian memang mengalami kontraksi tingkat pertumbuhan di bawah 3,4 persen per tahun, amat kontras dengan periode sebelumnya yang mengalami pertumbuhan produksi hampir 6 persen per tahun (Arifin, 2003).

Dari latar belakang tersebut dapat dirumuskan perumusan masalah sebagai berikut: 1) Bagaimana pertumbuhan produksi padi di Jawa Tengah, 2) bagaimana pertumbuhan perkembangan penduduk di Jawa Tengah? 3) sudah mencukupikah produksi padi di Jawa Tengah untuk memenuhi kebutuhan pangan di Jawa Tengah? 4) bagaimanakah hubungan alat mesin pertanian dalam meningkatkan produksi padi ? dan apakah hambatan dan tantangan pengembangan penggunaan alat mesin pertanian?

## **Metodologi**

### **a. Metode Dasar**

Penelitian ini menggunakan metode diskriptif analisis abstrak yaitu penelitian yang memusatkan diri pada pemecahan masalah yang aktual, data yang dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan dan dianalisis (Surachmad, 1980)

### **b. Metode pelaksanaan**

Penelitian menggunakan data sekunder, jadi data dikumpulkan melalui proses pencatatan dari sumber data yang relevan dengan penelitian. Data yang digunakan meliputi data runtun waktu "time series" mengenai : 1) produksi padi di Jawa Tengah, 2) luas lahan penanaman, 3) produktifitas, 4) pertumbuhan penduduk di Jawa Tengah, 5) penggunaan alat mesin pertanian di Jawa Tengah.

## **Hasil Dan Pembahasan**

### **A. Produksi Padi Di Jawa Tengah**

Masalah pangan khususnya, Indonesia mengalami beberapa permasalahan, dimana di tahun 1980an Indonesia pernah mengalami swasembada beras. Setelah itu produksi mengalami penurunan karena berbagai faktor. Pertumbuhan produksi bersaing dengan pertumbuhan jumlah penduduk, disamping produksi yang menurun karena berbagai faktor yaitu antara lain semakin menurunnya tingkat produktivitas lahan, alih fungsi lahan, masalah input pertanian dan masih banyak lagi faktor lain.

Pangan di Indonesia mempunyai kedudukan yang sangat penting, terutama makanan pokok, karena menyangkut permasalahan politik, ekonomi, sosial dan budaya. Sebagian besar makanan pokok penduduk berasal dari sereal yang terdiri dari beras, jagung dan terigu dan terbesar sebagai makanan pokok penduduk adalah beras. Oleh karena itu masalah ketahanan pangan menjadi penting untuk kesetabilan politik, ekonomi, sosial dan budaya.

Jumlah penduduk yang terus bertambah memerlukan ketersediaan pangan yang juga selalu meningkat setiap tahunnya, sehingga memerlukan upaya dan sumberdaya untuk memenuhinya. Menurut Suryana dalam Sarjana et al (2005) secara nasional masalah yang dihadapi dalam mencukupi ketersediaan pangan nasional adalah: 1) konversi lahan pertanian ke non pertanian, khususnya lahan kelas satu di Jawa, 2) penurunan kualitas dan kesuburan lahan akibat cara-cara pemanfaatan yang kurang ramah lingkungan, 3) semakin langkanya sumberdaya air untuk pertanian, baik karena persaingan dengan kebutuhan non pertanian maupun karena rendahnya efisiensi manajemen pemanfaatan air dan kepedulian terhadap lingkungan.

Pada tabel 1 dapat dilihat data mengenai luas panen, produksi, dan rata-rata produksi (productivitas) padi di Jawa Tengah dari tahun 1998-2007. Luas panen dari tahun ke tahun mengalami pasang surut dan secara rata-rata dari tahun 1998-2007 mengalami penurunan 0,60% per tahunnya. Meskipun luas panen mengalami penurunan tetapi produksi padi di Jawa Tengah mengalami kenaikan sebesar 0,07% per tahun yang disebabkan tingkat produktivitas yang meningkat 0,70% per tahun.

Tabel 1. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas padi di Jawa Tengah 1998-2007.

NO	Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (kw/ha)
1	1998	1.714.074	8.594.043	50,14
2	1999	1.688.950	8.345.854	49,41
3	2000	1.669.486	8.475.412	50,77
4	2001	1.650.625	8.289.927	50,2
5	2002	1.653.442	8.503.523	51,43
6	2003	1.535.625	8.123.839	52,90
7	2004	1.635.922	8.512.555	52,04
8	2005	1.611.107	8.424.096	52,29
9	2006	1.672.315	8.729.290	52,20
10	2007	1.614.098	8.616.855	53,38
Rerata pertahun		-0,60%	0,07%	0,71%

Sumber: BPS Jawa Tengah 2003-2008.

Pada tabel 1, melihat angka produksi yang makin meningkat tentu saja tidak ada salahnya bila optimis, tetapi apakah perkembangan produksi padi tersebut dapat mengimbangi perkembangan kebutuhan beras untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang juga mengalami perkembangan. Kemampuan produksi sendiri dan kemandirian pangan untuk mampu menimalkan instabilitas pasar, merupakan sebagian kriteria dalam mengevaluasi dan merumuskan kebijakan produksi serta penyediaan pangan nasional maupun regional. Dengan demikian dalam kondisi Semarang stok beras dunia dan nasional cenderung menurun, keberlanjutan swasembada beras Jawa Tengah perlu semakib diperhatikan.

## b. Pertumbuhan Penduduk

Berbicara masalah ketahanan pangan tentu saja tidak hanya dapat dilihat dari perkembangan produksi pangan, khususnya beras. Pertumbuhan penduduk perlu mendapat perhatian dan bahan kajian untuk melihat kecukupan kebutuhan pangan. Pertumbuhan penduduk di Jawa Tengah dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Propinsi Jawa Tengah Tahun 1998-2007 (jiwa)

Tahun	Jumlah menurut Kelamin		Jumlah menurut kelompok umur			Total
	Laki-laki	Perempuan	0-14	15-64	65+	
1998	15.036.344	15.349.101	9.278.504	19.317.724	1.787.589	30.385.445
1999	15.245.718	15.515.503	9.062.602	19.774.894	1.921.147	30.761.221
2000	15.253.438	15.522.408	8.698.013	20.183.246	1.894.587	30.775.846
2001	15.445.400	15.618.418	8.956.060	20.144.953	1.962.805	31.063.818
2002	15.787.143	15.904.723	9.019.288	20.656.575	2.016.003	31.691.866
2003	15.957.412	16.095.428	8.851.359	21.138.906	2.062.575	32.052.840
2004	16.184.251	16.213.180	9.045.186	21.233.907	2.188.338	32.397.431
2005	16.368.724	16.540.126	8.908.095	21.772.052	2.228.703	32.908.850
2006	16.054.473	16.123.257	8.361.499	21.535.031	2.281.200	32.177.730
2007	16.064.122	16.316.157	8.269.595	21.830.787	2.279.897	32.380.279
Rerata pertumbuhan	0,74%	0,69%	-1,23%	1,38%	2,77%	0,72%

Sumber: BPS Jawa Tengah 2003-2008.

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa pertumbuhan penduduk Jawa Tengah meningkat rata-rata 0,72% tiap tahunnya. Perbandingan pertumbuhan produksi padi dan pertumbuhan jumlah penduduk

lebih tinggi pertumbuhan jumlah penduduknya. Gambaran ini menunjukkan bahwa apabila pertumbuhan produksi padi tidak dapat ditingkatkan maka akan ada gangguan terhadap keberlanjutan swasembada beras. Upaya-upaya mempertahankan ketahanan pangan dengan tersedianya kebutuhan pangan masyarakat dapat diupayakan juga melalui kegiatan penganeekaragaman pangan atau diversifikasi pangan. Konsumsi pangan masyarakat tidak hanya pada beras tetapi pada komoditi pangan lanilla yang berbasis lokal. Jawa Tengah diuntungkan oleh perkembangan konsumsi beras per kapita yang cenderung menurun (diduga karena perubahan pola konsumsi), sehingga dapat mengurangi laju peningkatan jumlah kebutuhan beras akibat peningkatan jumlah penduduk. Berdasarkan hasil SUSENAS 1987 konsumsi beras Jawa Tengah adalah 143,73 kg/kapita/tahun dan berdasarkan hasil SUSENAS 2002 menurun menjadi 131,32 kg/kapita/tahun. Perkembangan konsumsi beras perkapita di Jawa Tengah tersebut berbeda dengan perkembangan konsumsi perkapita nasional yang cenderung meningkat. Pada tahun 2000-2001 konsumsi beras nasional mencapai 156 kg/kapita/tahun. Apabila data SUSENAS mengenai besarnya konsumsi beras perkapita/tahun dibandingkan dengan jumlah penduduk di Jawa Tengah memang masih menunjukkan kecukupan atau terjadi swasembada beras di Jawa Tengah. Perkembangan swasembada beras ini lebih disebabkan oleh kebutuhan konsumsi beras perkapita yang menurun bukan karena adanya peningkatan kapasitas produksi.

### c. Penggunaan Alat Mesin Pertanian

Usaha-usaha peningkatan produksi dan efisiensi biaya produksi padi selalu diupayakan dengan berbagai hal. Salah satu upaya adalah penggunaan alat mesin pertanian. Kegiatan budidaya padi yang menggunakan alat mesin pertanian meliputi: 1) pembuatan saluran irigasi dan drainase, 2) pengolahan lahan, 3) pemeliharaan tanaman, 4) pemanenan, 5) perontok dan 6) pengangkutan. Data perkembangan penggunaan alat mesin pertanian di Jawa Tengah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Penggunaan alat dan mesin pertanian di Jawa Tengah

Jenis Alat/Mesin	Tahun									Rata-rata pertahun (%)
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Traktor Roda Dua (<15PK)	13.913	15.235	14.647	17.613	18.702	19.575	21.183	22.511	23.849	7,15
Traktor Roda Empat (<25PK)	121	135	118	186	94	138	54	12	65	44,62
Traktor Roda Empat Sedang (<25 – 50 PK)	32	17	37	134	28	31	15	14	9	21,32
Traktor Roda Empat Besar (> 50 PK)	10	7	4	18	14	12	6	5	7	26,75
Alat Pemanen (Jabber)	7	692	881	880	894	1.312	1.081	1.755	1.991	1.239,93
Seeder	290	34	38	163	144	14	16	14	12	17,25
Alat Tanam Padi	304	1.430	2.125	2.110	2.869	2.574	238	243	235	44,00
Applicator urea tablet	10.512	9.877	10.592	5.317	2.547	2.264	1.409	920	653	26,66
Hand sprayer	210.005	226.802	228.525	375.582	384.587	381.455	332.986	330.969	340.941	8,05
Knapsack ower sprayer	2.656	1.546	2.102	2.454	2.133	2.121	3.617	4.054	3.944	9,65
Skid power sprayer	1.414	1.462	894	188	192	193	140	152	160	-15,68
Swing fog	43	97	87	6	5	5	5	0	0	
Emposan tikus	12.448	13.549	10.646	14.739	14.673	14.744	14.591	13.526	13.326	2,01
Pompa Air	22.849	26.845	28.129	31.012	32.681	33.558	38.779	42.610	45.106	8,99
Sabit bergerigi	495.775	652.685	632.365	561.045	606.918	614.846	578.386	520.621	496.420	0,77
Perontok (thresher)	121.794	137.095	114.978	123.858	126.605	123.105	120.972	121.940	122.281	0,37
Pembersih gabah	331	337	482	227	179	410	366	465	429	13,55
Pengering	132	108	126	67	90	97	135	190	220	11,18
Pengiling padi besar	466	607	549	631	588	577	763	749	897	9,64
Pengiling padi Kecil	2.813	2.890	2.893	3.238	3.273	3.119	3.268	3.556	3.091	1,46
Rce Milling Unit (RMU)	6.166	5.851	6.148	7.178	7.014	7.189	8.079	7.705	8.459	4,31
Pemecah Kulit Gabah (huller)	2.050	2.312	2.129	4.056	4.543	4.795	5.203	6.258	6.492	18,18
Penyosoh (polisher)	2.044	2.214	2.146	3.778	4.172	4.529	4.969	5.875	6.148	16,61

Sumber: Statistik Alsintan Jawa Tengah 2001-2006

Pada tabel 3 dapat dilihat, bahwa penggunaan alat mesin pertanian untuk kegiatan usahatani khususnya padi cenderung meningkat. Peningkatan terendah pada penggunaan alat

---

perontok, yaitu 0,37% per tahun, sedangkan penggunaan traktor roda empat besar (>50PK) mengalami peningkatan terbesar yaitu 26,75% per tahun. Penggunaan alat mesin ada juga yang mengalami penurunan yaitu pada penggunaan Applicator urea tablet menurun -26,66% per tahun dan penggunaan Skid power sprayer menurun -15,68% per tahun.

Hal ini menunjukkan bahwa perilaku petani untuk mengadopsi teknologi dalam pemakaian alat mesin pertanian dalam upaya peningkatan produksi sudah ada. Peningkatan penggunaan alat mesin pertanian juga dipicu oleh berkurangnya ketersediaan tenaga kerja di bidang pertanian. Pada dasarnya penggunaan alat mesin pertanian sekarang ini harus senantiasa ditingkatkan apalagi dengan adanya program padi IP 400 dimana panen padi 4 kali dalam setahun, sehingga hal ini menuntut penggunaan alat mesin karena akan berlomba dengan waktu. Penggunaan alat mesin ini kecuali untuk menggantikan tenaga kerja yang semakin langka di sektort pertanian, juga berperan untuk mempercepat waktu kerja, efisiensi biaya dan meningkatkan produktifitas petani.

#### **d. Hambatan dan Tantangan Pengembangan Alat Mesin Pertanian**

Dalam perkembangannya penggunaan alat mesin pertanian ini mengalami hambatan dan tantangan terkait dengan kondisi pertanian Indonesia. Kondisi pertanian Indonesia antara lain: Pertanian kecil dengan tingkat efisiensi rendah, kondisi kepemilikan lahan petani Indonesia yang rata-rata sebagian besar kurang dari 0,25ha, kondisi ekonomi petani Indonesia yang lemah dalam permodalan, serta sifat dan karakteristik petani yang masih terikat dengan Alam dan lingkungan. Keadaan ini sangat berpengaruh dalam pengembangan penggunaan alat mesin pertanian di Indonesia.

Dalam tahap-tahap adopsi teknologi baru di sektor pertanian sangat dipengaruhi oleh sifat dan karakteristik petaninya, demikian pula adopsi teknologi penggunaan alat mesin pertanian. Teknologi dapat diadopsi dengan syarat mudah, murah serta efisien. Mudah dalam aplikasinya, tidak memerlukan keahlian yang tinggi, murah dalam pengadaannya dan dapat secara efisien diaplikasikan. Tahap-tahap penyerapan produk baru/teknologi baru menurut Rogers: a) Kesadaran, b) minat, c) evaluasi, d) percobaan, dan e) penyerapan/pemakaian.

Tahap-tahap penyerapan ini akan sangat dipengaruhi kondisi petani, meliputi: tingkat pendidikannya, pengalaman, dan menguasai lahan serta modal. Tahap-tahap ini akan lebih cepat bila tingkat pendidikan lebih tinggi, berpengalaman dan kondisi permodalan yang kuat, serta lingkungan yang mendukung.

Perencanaan pengembangan dan aplikasi teknologi agribisnis terkait dengan pemilihan dan jenis teknologi yang akan dikembangkan dan diaplikasikan. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pengembangan dan aplikasi teknologi agribisnis antara lain: 1) Dalam skala mikro mempertimbangkan jenis bidang usaha dan skala usaha yang dijalankan, sedandhgan dalam dalam skala makro mempertimbangkan prioritas bidang teknologi yang akan dikembangkan. 2) Kemampuan pembiayaan pengembangan dan aplikasi teknologi. Hal ini sangat penting karena pengembangan teknologi, melalui riset dan pengembangan, membutuhkan biaya yang relatif besar. Begitu juga aplikasinya, tetapi besarnya biaya yang dibutuhkan juga tergantung pada jenis teknologi yang dipilih. 3) Kemampuan sumber daya manusia/potensi sumber daya manusia. Kemampuan sumber daya manusia, terutama dalam riset dan pengembangan untuk mengembangkan suatu jenis teknologi, sangat penting untuk diperhitungkan dalam perencanaan sehingga pengembangan teknologi yang dilakukan menghasilkan produk teknologi yang memuaskan. Begitu juga dalam perencanaan aplikasi teknologi, sangat terkait dengan apakah kemampuan sumber daya manusia yang dimiliki atau yang dapat dikuasai mampu mengoperasikan teknologi yang dipilih tersebut. 3) Skala usaha dan tingkat persaingan. Pemilihan teknologi baik yang akan dikembangkan maupun yang akan diaplikasikan sangat terkait dengan skala usaha (kapasitas volume produksi) dan tingkat harga jual produk yang dihasilkan oleh teknologi tersebut. 4) Budaya, adat dan kebiasaan masyarakat. Faktor ini sering kali menghambat masuknya teknologi baru sehingga perlu mendapat perhatian. Jika budaya, adat dan kebiasaan masyarakat dinilai dapat menghambat penerimaan teknologi tersebut, sementara teknologi tersebut telah diyakini dapat memperbaiki tingkat kehidupan masyarakat secara nyata, maka diperlukan upaya strategis agar teknologi tersebut secara bertahap dapat diterima dan diaplikasikan oleh masyarakat.

**Daftar Pustaka**

- Anonim, 2003. *Jawa Tengah dalam Angka 2003*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2004. *Jawa Tengah dalam Angka 2004*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2005. *Jawa Tengah dalam Angka 2005*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2006. *Jawa Tengah dalam Angka 2006*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2007. *Jawa Tengah dalam Angka 2007*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2008. *Jawa Tengah dalam Angka 2008*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2001. *Statistik Alat-alat Pertanian Jawa Tengah 2001*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2002. *Statistik Alat-alat Pertanian Jawa Tengah 2002*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2003. *Statistik Alat-alat Pertanian Jawa Tengah 2003*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2004. *Statistik Alat-alat Pertanian Jawa Tengah 2004*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2005. *Statistik Alat-alat Pertanian Jawa Tengah 2005*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- , 2006. *Statistik Alat-alat Pertanian Jawa Tengah 2006*. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Tengah.
- Arifin, Bustanul. 2003. "*Dekomposisi Pertumbuhan Pertanian Indonesia*" Makalah pada Seminar Khusus Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, dan Litbang Departemen Pertanian, 14 Nopember 2003 di Bogor.
- Kuncoro, M. 1997. *Ekonomi Pembangunan: Teori, Masalah dan Kebijakan*. YKPN. Yogyakarta.
- Mubyarto. 1989. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. LP3ES. Jakarta.
- Pearson Smith, Haris dan Henry Wilkes, Lambert. 1990. *Mesin dan Peralatan Usaha Tani*. UGM Press Yogyakarta.