



Dem Vi Sara
Diah Asri Erowati AS
Boedhi Oetoyo
Ratna Marta Dhewi
Yoyoh Kurniawati
Arina Rubyasih

Bunga Rampai

**DUKUNGAN TEKNOLOGI PAKAN TERNAK
DALAM PENGELOLAAN SAMPAH
PASAR INDUK SAYUR DAN BUAH, KEMANG-BOGOR**



PENERBIT UNIVERSITAS TERBUKA

*Bunga Rampai:
Dukungan Teknologi Pakan Ternak dalam Pengelolaan Sampah
Pasar Induk Sayur dan Buah, Kemang-Bogor*

**DUKUNGAN TEKNOLOGI PAKAN TERNAK
DALAM PENGELOLAAN SAMPAH
PASAR INDUK SAYUR DAN BUAH, KEMANG-BOGOR**



Dem Vi Sara
Diah Asri Erowati AS
Boedhi Oetoyo
Ratna Marta Dhewi
Yoyoh Kurniawati
Arina Rubyasih

UNIVERSITAS TERBUKA

2 0 1 5

**Hak Cipta © pada Penulis dan dilindungi Undang-undang
Hak Penerbitan pada Penerbit Universitas Terbuka**

Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Jalan Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang Selatan - 15418
Banten – Indonesia

Telp.: (021) 7490941 (hunting); Fax.: (021) 7400147;

Laman: www.ut.ac.id

Dilarang mengutip sebagian ataupun seluruh buku ini dalam bentuk apa pun, tanpa ijin dari penerbit

Cetakan pertama, Desember, 2015

*Editor: Dem Vi Sara, drh., M.Ed.
Boedhi Oetoyo, Drs., M.A.*

Lay-outer: Esa Fauzan Agusetiana, S.Kom.

636 BUN	<p>Bunga Rampai dukungan teknologi pakan ternak dalam pengelolaan sampah pasar induk sayur dan buah, Kemang-Bogor / BNBB/ Dem Vi Sara [et.al]; - cet.1; ed.1 -; Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2015. 102 hal.; ill.; 26 cm. ISBN: 978-602-392-030-3</p> <p><i>1. Pakan ternak - teknologi</i> I. Dem Vi Sara [et.al].</p>
------------	--

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua LPPM Universitas Terbuka	v
Prakata	
Dukungan Teknologi Pakan Ternak dalam Pengelolaan Sampah Pasar Induk Sayur dan Buah Sebuah Keniscayaan yang Harus Dilakukan dalam Pengabdian Masyarakat bagi Universitas Terbuka (Kasus Pengelolaan Sampah Pasar Induk Sayur dan Buah Kemang-Bogor), Dem Vi Sara	vii
Daftar Isi	xiv
Bab I. Teknologi 4-R dan Manajemen Kontrol Kualitas Pengumpulan dan Pemasaran Bahan Baku Pakan serta Pakan Berbasis Sampah Sayur dan Buah untuk Pakan Ternak, Dem Vi Sara	1
1. Pendahuluan	1
2. Teknologi 4-R	1
3. Manajemen Kontrol Kualitas Dalam Pengumpulan Bahan Baku Pakan	4
4. Manajemen Kontrol Kualitas Dalam Pemasaran Bahan Pakan	6
5. Pakan Berbasis Sampah Sayur	8
6. Sampah Buah	13
7. Pakan Ternak	14
8. Penutup	15
Kesimpulan	15
Saran	16
Daftar Pustaka	16
Bab II. Teknologi Pengolahan Sampah Sayur dan Buah Menjadi Pakan Ternak, Diah Asri Erowati AS	19
1. Pendahuluan	19
2. Teknologi Tepat Guna Pengumpulan Sampah Sayur dan Buah	20
3. Teknologi Pengawetan Dan Pengolahan Dari Sampah Segar Menjadi Bahan Baku Siap Diolah Lebih Lanjut	21
4. Penutup	25
Kesimpulan	25
Saran	25
Daftar Pustaka	26

Bab III. Hubungan Masyarakat, Sosialisasi dan Komunikasi pada Usaha Jasa Pengolahan Bahan Pakan dan Pakan Berbasis Sampah Sayur dan Buah, <i>Boedhi Oetoyo</i>	29
1. Pendahuluan	28
2. Permasalahan Masyarakat Sekitar Pasar Induk Sayur dan Buah	31
3. Strategi Dan Solusi Yang Ditawarkan	33
4. Masyarakat Sebagai Target Luaran	39
5. Penutup	42
Kesimpulan	42
Saran	43
Daftar Pustaka	43
Bab IV. Analisis Perhitungan Harga Pokok Produksi Pengolahan Baha Baku Hijauan Pakan Ternak Berbasis Sampah Pasar Induk Sayuran dan Buah, <i>Ratna Marta Dhewi</i>	46
1. Pendahuluan	46
2. Metodologi Penelitian	48
3. Hasil Dan Pembahasan	49
4. Penutup	62
Kesimpulan	62
Saran	62
Daftar Pustaka	63
Bab V. Teknologi Pengemasan Sampah Sayur dan Buah Siap Diolah Menjadi Pakan Ternak Berbasis Sampah Pasar Sayur dan Buah, <i>Yoyoh Kurniawati</i>	65
1. Pendahuluan	65
2. Manfaat Pengemasan pada Suatu Produk	67
3. Jenis Kemasan untuk Produk Bahan Baku Pakan Berbasis Sampah Sayur dan Buah	71
4. Peralatan Mekanik untuk Mengemas Produk Bahan Pakan Berbasis Sampah Sayur dan Buah	72
5. Penutup	75
Daftar Pustaka	75

Bab VI. Strategi Komunikasi Pemasaran Terpadu pada Pengolahan Bahan Pakan dan Pakan Ternak Berbasis Sampah Sayur dan Buah di Paguyuban Pengelola Sampah Pasar Induk Sayur dan Buah

Kemang-Bogor, Arina Rubyasih

	77
1. Pendahuluan	77
2. Bahan dan Metode	80
3. Metode Penelitian	86
4. Hasil dan Pembahasan	88
5. Penutup	94
Kesimpulan	94
Saran	96
Daftar Pustaka	96

Penutup

Olah Sampah Sayur dan Buah menjadi Bahan Pakan Ternak dalam Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, Boedhi Oetoyo

Kepala Kantor Universitas Terbuka Bogor

98

BAB I

TEKNOLOGI 4-R DALAM MANAJEMEN KONTROL KUALITAS PENGUMPULAN DAN PEMASARAN BAHAN BAKU PAKAN SERTA PAKAN BERBASIS SAMPAH SAYUR DAN BUAH UNTUK PAKAN TERNAK

Dem Vi Sara

Universitas Terbuka Bogor, Jl. KH. Soleh Iskandar No. 234 Tanah Sareal Bogor
Email: demvisara@ut.ac.id

1. Pendahuluan

Buku ini mengungkapkan bahwa dalam melakukan pengelolaan sampah dari pasar induk sayur dan buah, penerapan teknologi 4-R dari 3-R (*reuse, reduce, recycle* dan ditambah dengan *reform*) merupakan suatu upaya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan serta berkelanjutan. Upaya ini merupakan pelaksanaan dari UU no 18 tahun 2008. Dengan menuangkan arti 4-R, buku ini menjawab bahwa upaya pengelolaan sampah pasar induk sayur dan buah yang selama ini dilakukan dengan cara kumpul angkut buang (KAB), sudah sebaiknya ditinggalkan karena tidak ramah lingkungan, menimbulkan pencemaran dan juga membutuhkan lahan yang sangat luas untuk penampungan pembuangannya.

2. Teknologi 4-R

Teknologi 4-R adalah teknologi pengelolaan sampah turunan dari teknologi 3-R (*R1/reuse, R2/reduce, R3/recycle*). Dalam buku pedoman

yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (PU) tahun 2008, tentang “3 R Berbasis Masyarakat di Kawasan Pemukiman” diterangkan bahwa sesuai dengan Permen PU nomor: 21/PRT/M/2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan, diperlukan suatu perubahan paradigma yang lebih mengedepankan proses pengelolaan sampah yang ramah lingkungan, yaitu dengan melakukan upaya pengurangan dan pemanfaatan sampah sebelum akhirnya dibuang ke tempat pembuangan akhir, TPA (ditargetkan pengurangan ini dapat mencapai 20% pada tahun 2010). Penjelasan dan ilustrasi lebih lanjut mengenai teknologi 3-R dalam pengelolaan sampah pasar induk sayur sesuai dengan buku pedoman diuraikan di bawah ini.

Reduce (R1) menurut buku pedoman tersebut adalah: Reduksi sampah sebagai upaya untuk mengurangi timbulan sampah di lingkungan sumber dan bahkan dapat dilakukan sejak sebelum sampah dihasilkan. Setiap sumber dapat melakukan upaya reduksi sampah dengan cara mengubah pola hidup konsumtif, yaitu perubahan kebiasaan dari pola sikap yang boros dan-menghasilkan banyak sampah menjadi hemat/efisien dan sedikit sampah. Namun untuk itu diperlukan kesadaran dan kemauan masyarakat untuk mengubah perilaku tersebut.

Analogi R1 dalam hal mengurangi timbulan sampah di sumber, direfleksikan dengan pengertian R1 ini sebagai upaya pengurangan timbulan sampah di pasar induk sayur dan buah sebagai lokasi sumber sampah. Perilaku yang harus diubah dalam hal ini adalah pola pembuangan sampah sayur dan buah pada saat pensortiran. Kesadaran

Bunga Rampai:
Dukungan Teknologi Pakan Ternak dalam Pengelolaan Sampah
Pasar Induk Sayur dan Buah, Kemang-Bogor

para pedagang saat melakukan sortir sayur dan buah diperlukan agar dapat membuang sampahnya di dalam wadah yang sudah disediakan oleh pedagang tersebut, dan bukan membuangnya sembarangan ke tepi jalan di sebelah lapak tempat berjualan karena masih mengharapkan adanya tukang sapu kebersihan pasar yang akan menyapu dan membuangnya ke tempat penampungan sampah.



Gambar 1. Teknik angkut sampah sayur dengan teknik karung

Reuse (R2) menurut buku pedoman berarti menggunakan kembali bahan atau material yang sudah tidak terpakai agar tidak menjadi sampah tanpa melalui proses pengolahan. Contohnya adalah menggunakan kertas bolak balik, menggunakan kembali botol bekas "minuman" untuk tempat air, mengisi kaleng susu dengan susu refil dan lain-lain.

Analogi R2 dalam hal menggunakan kembali adalah menggunakan langsung tanpa mengolah sampah sayur dan buah segar tanpa diolah untuk pakan ternak, seperti yang dilakukan oleh pasar induk sayur dan buah .

Recycle (R3) menurut buku pedoman berarti mendaur ulang suatu bahan yang sudah tidak berguna (sampah) menjadi bahan lain setelah melalui proses pengolahan, seperti mengolah sisa kain perca menjadi selimut, kain lap, keset kaki, ~~dsb~~ dan sebagainya atau mengolah botol plastik/plastik bekas menjadi biji plastik untuk dicetak kembali menjadi ember, hanger, pot, dan sebagainya atau mengolah kertas bekas menjadi bubur kertas dan kembali dicetak menjadi kertas dengan kualitas sedikit lebih rendah dan lain-lain.

Analogi R3 dalam hal mendaur ulang sampah sayur dan buah adalah mengolahnya menjadi bahan pakan ternak dengan mengolah menjadi sayur kering, jus, jeli, selai, pelet, wafer, silase dan sebagainya.

3. Manajemen Kontrol Kualitas dalam Pengumpulan Bahan Baku Pakan

Manajemen Kontrol Kualitas dalam pengumpulan sampah sayur dan buah sebagai bahan baku pakan adalah mengelola cara mengumpulkan sampah sayur dan buah agar tetap dalam keadaan bagus dan segar saat dikumpulkan. Dalam pengelolaan pengumpulan sampah sayur dan buah ini, para pedagang penjual sayur atau buah diajak untuk bekerjasama dengan jalan diundang dalam acara diseminasi tentang dukungan teknologi pakan ternak dalam pengelolaan sampah pasar induk sayur dan buah. Dalam pelaksanaannya, agar para pedagang tetap patuh pada teori pengumpulan sampah sayur dan buah yang baik dan benar, maka pada saat sortir, pedagang diawasi oleh petugas pengumpul sampah sayur dan buah

agar dalam melakukan sortir sayur dan buah, sampahnya dapat langsung ditampung dalam wadah.

Sampah yang ditampung dalam wadah ini oleh petugas pengawas dimasukkan ke dalam karung dan diangkut ke kendaraan transpor (truk atau gerobak motor) berikut dengan karungnya. Dengan demikian, sampah sayur dan buah tidak rusak dan sekaligus mengurangi pekerjaan penyapuan jalan. Untuk melakukan kontrol kualitas ini, perlu penyuluhan, pengawasan dan bimbingan terus kepada para pelaku usaha perdagangan sayur dan buah, berupa pendampingan dan pembelajaran untuk mengubah tingkah laku secara melekat dan sinambung, agar perilaku mensortir dengan cara membuang, berubah menjadi mensortir dengan cara mewadahi sampah sayur dan buah dari bahan jual sayur dan buah yang tidak layak jual.

Para pengawas ini sebaiknya hanya mengawasi dan mengumpulkan sampah untuk satu komunitas pedagang sayur atau buah tertentu saja. Jadi, dalam manajemen kontrol kualitas pengumpulan calon bahan baku pakan berbasis sampah sayur dan buah ini, ada 2 pihak yang berinteraksi yaitu pihak pedagang sayur atau buah sebagai sumber penghasil sampah sayur atau buah, dan pihak pengawas sebagai alat kontrol kualitas sampah sayur dan buah. Pengawas ini berfungsi sebagai alat pengingat kepada pihak pedagang sayur dan buah agar disiplin menjaga kualitas sehingga menjadi kebiasaan yang baik .

*Bunga Rampai:
Dukungan Teknologi Pakan Ternak dalam Pengelolaan Sampah
Pasar Induk Sayur dan Buah, Kemang-Bogor*



Gambar 2. Suasana diseminasi teknologi

Manajemen kontrol kualitas pengumpulan ini menentukan kualitas sampah sayur dan buah. Apabila langsung dibuang, sudah dapat dipastikan kualitasnya untuk bahan pakan sudah jauh menurun bahkan hilang sama sekali, sehingga hasil sortir sayur dan buah yang sudah terbuang dan mengalami kerusakan, bila dikumpulkan akan bercampur dengan sampah yang rusak dan memerlukan pemilahan pada saat akan diolah menjadi pakan ternak. Pemilahan ini menyebabkan biaya pengolahan menjadi mahal. Pemilahan adalah pekerjaan tambahan yang mengurangi efisiensi dan kualitas sampah sayur dan buah untuk bahan pakan.

4. Manajemen Kontrol Kualitas dalam Pemasaran Bahan Pakan

Sampah sayur dan buah di pasar induk sayur dan buah hanya akan diolah sampai batas menjadi bahan baku pakan. Ini berarti pengolahan di lokasi sumber sampah ini merupakan pengolahan untuk sekedar mengawetkan sampah sayur dan buah agar tetap masih berkualitas baik saat akan dijual ke pabrik pengolahan pakan ternak.

Pengolahan dengan tujuan mengawetkan sampah sayur dan buah di lokasi sumber sampah ini adalah pengolahan sederhana berupa pencacahan, pengeringan dan atau fermentasi ensilasi. Fermentasi ditujukan untuk mengawetkan sampah sayur dan buah bila tidak ada matahari yang panasnya terik, atau lebih parah bila terjadi musim hujan. Pencacahan merupakan pekerjaan yang pasti dilakukan, tetapi pengeringan harus menggunakan panas matahari yang terik agar sampah sayur dan buah tetap bagus kualitasnya namun tetap murah sebagai bahan baku pakan ternak.

Manajemen kontrol kualitas dalam pemasaran bahan pakan adalah pengelolaan agar produk hasil pengawetan tidak mengalami kerusakan saat disimpan di gudang dan saat ditransportasikan ke lokasi pabrik pakan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam kontrol kualitas dalam pemasaran bahan pakan adalah : (1) kontrol pola FIFO (*First In First Out*) dalam pergudangan, (2) kontrol kualitas kadar air produk dalam penyimpanan, (3) kontrol kualitas pengemasan, (4) kontrol kualitas pengangkutan yang menerapkan pengangkutan dengan transportasi yang berpenutup agar tidak kepanasan atau kehujanan, (5) kontrol kualitas tempat penerimaan di gudang pabrik pakan yang harus juga menerapkan pola FIFO.

5. Pakan Berbasis Sampah Sayur

Sayuran merupakan komoditas penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Komoditas ini memiliki keragaman yang luas dan berperan sebagai sumber karbohidrat, protein nabati, vitamin, dan mineral yang bernilai ekonomi tinggi. Produksi sayuran Indonesia

meningkat setiap tahun dan konsumsinya tercatat 44 kg/kapita/tahun. Laju pertumbuhan produksi sayuran di Indonesia berkisar antara 7,7–24,2%/tahun (Fahlepi, 2013).

Hadiwiyoto (1983), mengelompokkan sampah atau limbah berdasarkan beberapa faktor yaitu menurut bentuk dan sifatnya. Pakan berbasis sampah sayur adalah pakan yang bahan baku utamanya berasal dari hasil pengolahan sampah sayur yang kualitas bahan mentahnya masih segar, tidak kotor serta tidak tercampur. Bahan sampah sayur ini bila tidak dikelola dengan baik, maka tidak akan bertahan lama, dan mudah membusuk karena kandungan airnya tinggi.



Gambar 3. Diseminasi teknologi pakan ternak dalam pengelolaan sampah pasar induk sayur dan buah oleh tim Abdimas UT-Bogor di Pasar Induk Kemang-Bogor, 27 Oktober 2015

Beberapa jenis sampah sayur dan buah yang umum diperoleh di pasar induk sayur dan buah Kemang Bogor dapat digambarkan sebagai berikut:

5.1. Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*)

Ubi jalar dengan masa panen 4 (empat) bulan dapat menghasilkan produk lebih dari 30 ton/ha, tergantung dari bibit, sifat tanah dan pemeliharannya. Walaupun saat ini rata-rata produktivitas ubi jalar

nasional baru mencapai 12 ton/ha, tetapi jumlah ini masih lebih besar, jika kita bandingkan dengan produktivitas padi (\pm 4.5 ton/ha). Selain itu, masa tanam ubi jalar juga lebih singkat dibandingkan dengan padi (Jamrianti, 2007)

Tabel 1. Komponen Nutrisi Ubi Jalar

No.	Kandungan Nutrisi	Banyaknya dalam 100g			
		Ubi Putih	Ubi Merah	Ubi Kuning	Daun
1	Kalori (kal)	123,00	123,00	136,00	47,00
2	Protein (g)	1,80	1,80	1,10	2,80
3	Lemak (g)	0,70	0,70	0,40	0,40
4	Karbohidrat (g)	27,90	27,90	32,30	10,40
5	Air (g)	68,50	68,50	-	84,70
6	Serat Kasar (g)	0,90	1,20	1,40	-
7	Kadar Gula (Pati)	0,40	0,40	0,30	-
8	Beta Karoten (mg)	31,20	174,,20	-	-
9	Kalori (kal)	123,00	123,00	136,00	47,00

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1981) dalam Jamrianti (2007)

5.2. Kentang (*Solanum tuberosum L.*)

Umbi kentang terbentuk pada bagian ujung batang di bawah tanah disebut stolon (yang secara botani disebut *rizom* atau *rimpang*) sehingga umbi kentang termasuk umbi batang. Bunga kentang berukuran kecil berwarna putih, merah, atau ungu dan menghasilkan buah berwarna hijau atau hijau keputihan, berlendir, banyak mengandung biji dan berdiameter 1,3–2 cm.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Kentang

No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g	No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g
1	Energi (kkal)	70,00	10	Ribovlavin (mg)	0,04
2	Protein (g)	1,89	11	Niacin (mg)	1,15
3	Lemak (g)	0,10	12	Vitamin B6 (mg)	0,28
4	Karbohidrat (g)	15,90	13	Vitamin C (mg)	11,40
5	Piridoksin (mg)	0,24	14	Kalsium (mg)	10,00
6	Serat Kasar (g)	2,50	15	Besi (mg)	0,73
7	Vitamin A (IU)	7,00	16	Magnesium (mg)	22,00
8	Thiamin (mg)	0,08	17	Fosfor (mg)	61,00
9	Kalium (mg)	455,00	18	Seng (mg)	0,33

Sumber: USDA *National Nutrient Database* dalam Zulkarnain (2013).

5.3. Kembang Kol (*Brassica oleracea*)

Kembang kol merupakan salah satu jenis bunga yang umum dijadikan sayuran. Kembang kol kaya akan nutrisi *fitonutrient* seperti *indol-3-karbinol*, *sulforaphane* dan lain-lain yang memiliki khasiat dalam mencegah berbagai kanker, seperti kanker prostat, ovarian, dan serviks. Kembang kol termasuk ke dalam *family brassicaceae* atau *cruciferus*, hal ini berarti kembang kol masih sekeluarga dengan brokoli dan kubis (Whiley, 1990 dalam Anonimous, 2002). Terdapat beberapa jenis kembang kol yaitu kembang kol yang berwarna hijau, kembang kol ungu, kembang kol oranye dan kembang kol *romanesco*, ketiga jenis kembang kol tersebut memiliki kandungan nutrisi yang hampir sama, hanya terdapat perbedaan warna pada daunnya.

*Bunga Rampai:
Dukungan Teknologi Pakan Ternak dalam Pengelolaan Sampah
Pasar Induk Sayur dan Buah, Kemang-Bogor*

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Kembang Kol

No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g	No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g
1	Energi (kcal)	25,00	7	Ribovlafin (mg)	0,06
2	Protein (g)	1,92	8	Vitamin B9 (mcg)	57,00
3	Lemak (g)	0,28	9	Vitamin C (mg)	48,20
4	Karbohidrat (g)	4,97	10	Kalsium (mg)	22,00
5	Serat Kasar (g)	2,00	11	Besi (mg)	0,42
6	Kalium (mg)	229,00	12	Magnesium (mg)	15,00

Sumber: Dit. Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1981) dalam Jamrianti (2007)

5.4. Sawi Putih (*Brassica campestris*)

Sawi mempunyai nilai ekonomi tinggi setelah kubis krop, kubis bunga, dan brokoli. Tanaman sawi diduga berasal dari Tiongkok /Cina (Rukmana, 2002). Kandungan gizi setiap 100g bahan yang dapat dimakan pada sawi adalah :

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Sawi

No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g	No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g
1	Energi (kal)	16,00	8	Besi (mg)	0,80
2	Protein (g)	1,20	9	Vitamin A (IU)	4.468,00
3	Lemak (g)	0,20	10	Vitamin K (mcg)	45,00
4	Karbohidrat (g)	3,23	11	Vitamin C (mg)	45,00
5	Serat Kasar (g)	1,00	12	Kalium (mg)	252,00
6	Kalsium (mg)	105,00	13	Natrium (mg)	65,00
7	Fosfor (mg)	37,00			

Sumber: Dit. Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1981) dalam Jamrianti (2007)

5.5. Wortel (*Daucus carota L.*)

Wortel (*Daucus carota L.*) merupakan tanaman sayuran termasuk ke dalam jenis tanaman semak dan tumbuh baik pada musim kemarau

maupun musim hujan. Tanaman wortel mempunyai struktur batang yang pendek, akar yang berakar 13 tunggang dapat berubah bentuk menjadi bulat dan disebut dengan umbi. Umbi wortel ini tampak berwarna kuning kemerahan, yang mengandung tinggi senyawa karoten dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan (Rukmana, 1997)

Tabel 5. Kandungan Nutrisi Wortel

No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g	No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g
1	Energi (kkal)	41,00	9	Fosfor (mg)	35,00
2	Protein (g)	1,00	10	Besi (mg)	0,66
3	Lemak (g)	0,20	11	Vitamin A (mg)	835,00
4	Karbohidrat (g)	9,00	12	Vitamin B1 (mg)	0,04
5	Serat Kasar (g)	3,00	13	Vitamin B2 (mg)	0,05
6	Pati (g)	5,00	14	Vitamin B3 (mg)	1,20
7	Kalsium (mg)	33,00	15	Vitamin C (mg)	7,00
8	Magnesium (mg)	18,00	16	Beta karoten (mg)	8285,00

Sumber: Dit. Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1981) dalam Jamrianti (2007)

5.6. Labu Siam (*Sechium edule*)

Labu siam biasanya berbentuk seperti buah pear, biasanya berwarna hijau tua, hijau muda dan kuning (Tiara, 2012). Meski merupakan sayuran sekunder, tetapi sayuran ini dapat di temukan di pasar-pasar baik supermarket maupun pasar tradisional.

Tabel 6. Kandungan Nutrisi Labu Siam

No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g	No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100 g
1	Energi (kkal)	41,00	9	Fosfor (mg)	35,00
2	Protein (g)	1,00	10	Besi (mg)	0,66
3	Lemak (g)	0,20	11	Vitamin A (mg)	835,00
4	Karbohidrat (g)	9,00	12	Vitamin B1 (mg)	0,04
5	Serat Kasar (g)	3,00	13	Vitamin B2 (mg)	0,05
6	Pati (g)	5,00	14	Vitamin B3 (mg)	1,20
7	Kalsium (mg)	33,00	15	Vitamin C (mg)	7,00
8	Magnesium (mg)	18,00	16	Beta karoten (mg)	8285,00

Sumber: Dit. Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1981) dalam Jamrianti (2007)

5.7. Tomat (*Solanum lycopersicum L.*)

Buah tomat berbentuk bulat, bulat pipih, atau seperti buah pir, berongga, berdaging dan banyak mengandung air, serta berdiameter 1-12 cm. Umumnya tomat berwarna merah saat matang.

Tabel 7. Kandungan Nutrisi Tomat

No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g	No.	Kandungan Nutrisi	Jumlah/100g
1	Karbohidrat (g)	3,90	6	Energi (kal)	18,00
2	Protein (g)	0,90	7	Besi (mg)	0,30
3	Lemak (g)	0,20	8	Vitamin A (IU)	833,00
4	Kalsium (mg)	10,00	9	Vitamin E (mg)	0,54
5	Fosfor (mg)	24,00	10	Vitamin C (mg)	13,00

Sumber: USDA *National Nutrient Database* dalam Zulkarnain (2013).

6. Sampah Buah

Sesuai dengan namanya, maka sampah buah adalah sampah hasil pensortiran buah yang tidak layak jual. Sampah buah umumnya mengandung kadar air yang jauh lebih tinggi dari sampah sayuran. Oleh karena itu, sampah buah memerlukan pengolahan tambahan berupa

pemerasan buah menjadi cairan buah dan ampas buah. Ampas buah dikeringkan dengan menghamparkannya di atas hamparan plastik atau para-para, sedangkan cairan buah difermentasi agar tidak membusuk, dan di pabrik pakan digunakan untuk bahan pencampur dan pengikat dalam proses pembuatan pelet atau wafer. Buah yang banyak mengalami pensortiran adalah pepaya, semangka, tomat, nangka, pisang dsb.

7. Pakan Ternak

Pakan ternak dengan bahan baku sampah sayur dan buah, umumnya adalah pakan ternak pengganti hijauan pakan ternak (HPT). Sebagai pengganti HPT, maka pakan ternak ini lebih tepat digunakan oleh ternak ruminansia. Mengingat kapasitas sampah pasar induk walaupun berlimpah, namun tetap terbatas. Oleh karena itu sebagai pakan ternak pengganti hijauan, maka pabrik pakan berbasis sampah sayur dan buah ini lebih tepat bila diarahkan untuk pengembangan ternak ruminansia kecil seperti domba atau kambing dari peternakan rakyat. Pakan ruminansia umumnya merupakan pakan berasal dari hijauan rumput dan mengandung serat kasar yang tinggi.

Bunga Rampai:
Dukungan Teknologi Pakan Ternak dalam Pengelolaan Sampah
Pasar Induk Sayur dan Buah, Kemang-Bogor



Gambar 4. Diseminasi Teknologi Pencacahan sampah sayur di lokasi sumber sampah di pasar induk sayur dan buah, Kemang-Bogor

8. Penutup

8.1. Kesimpulan

- a. Teknologi 4-R adalah turunan dari teknologi 3-R. Dalam pengelolaan sampah pasar induk sayur dan buah, teknologi 4 –R yang merupakan turunan dari teknologi 3-R ini terdiri dari teknologi Kumpul, Angkut dan Olah.
- b. Manajemen Kontrol Kualitas Pengumpulan dan Pemasaran Bahan Baku Pakan merupakan manajemen dari penerapan teknologi tepat guna teknologi kumpul sampah yang dilakukan di lokasi lapak pedagang sayur dan buah yang telah diberi pengarahan agar pada saat melakukan sortir terhadap sayur dan buah, sampahnya dibuang ke keranjang bambu agar tidak rusak dan mudah dimasukkan ke dalam karung untuk ditransportasikan ke lokasi pengolahan tanpa harus melakukan tambahan pekerjaan pemilahan lagi.
- c. Pakan Berbasis Sampah Sayur Buah Untuk Pakan Ternak. Pengolahan sampah sayur dan buah di sumber sampah yaitu di pasar induk sayur dan buah hanya terdiri dari: pencacahan,

pengeringan atau fermentasi asam laktat. Pencacahan dan pengeringan merupakan pengolahan utama di lokasi sumber sampah sayur dan buah. Produknya berupa bahan baku alternatif pengganti hijauan.

8.2. Saran

- a. Mengingat diseminasi teknologi mempunyai sasaran dalam pembangunan manusia, maka pendampingan terus menerus setelah diseminasi harus ada.
- b. Pendanaan diupayakan disediakan pada tahap awal diseminasi, sebagai modal awal SDM produk diseminasi menjalankan pusat diseminasi lanjut.

Daftar Pustaka

- Abdullah, A dan Sutrisno, C. I. 2008.** Peningkatan Adopsi Teknologi Pakan dengan Pendekatan Partisipatif Untuk Pengembangan Sapi Potong. Fakultas Peternakan UNHAS Makassar.
- Depdiknas. 2002.** Kurikulum Berbasis Kompetensi. Jakarta: Depdiknas.
- BPTP. 2011.** Diseminasi Teknologi Formula Ransum Berbahan Lokal Limbah Kelapa Sawit Berbiaya Murah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jl. Padang-Solok Km 40, Sukarami, kabupaten Solok, Sumatera Barat, Indonesia.
- LIPI. 2012.** Diseminasi Perangkat Dinamis Alat Pengolah Pakan Ternak Ruminansia Berbasis Limbah Pertanian Untuk Optimalisasi Usaha Pertanian Terpadu Di Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Unit Kerja), Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan.
- PU Cipta Karya. 2012.** *Peraturan Pemerintah Nomor 81 tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.*

- Menkumham. 2008.** *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.* Menteri Hukum Dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 69.
- Asminaya, N.S. 2007.** *Penggunaan Ransum Komplit Berbasis Sampah sayuran Pasar Untuk Produksi Dan Komposisi Susu Kambing Perah.* Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Balitbang Deptan. 1998.** *Pedoman Pelaksanaan Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Secara Partisipatif.* Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Deptan. Jakarta.
- Budiman, S. 2001.** *Dukungan Pemerintah Terhadap Keberadaan Bahan Baku Pakan Lokal.* Makalah Dies Natalis Himpunan Mahasiswa Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fapet IPB. Bogor 25 Oktober 2001. Himpunan Mahasiswa Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Erowati, D.A.A.S. 2014.** *Dokumen Internal Pusat Teknologi Lingkungan BPPT.* Serpong.
- Imam, H. M. 2003.** *Strategi Usaha Pengembangan Peternakan yang Berkesinambungan.* Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbang Peternakan, Bogor 29–30 September 2003:29-33.
- Kemendagri.1994.** *Kepmendagri No. 80/1994,* [http://pplp-dinciptakaru.jatengprov.go.id/sampah/file/449523927_manajemen %20O&P.pdf](http://pplp-dinciptakaru.jatengprov.go.id/sampah/file/449523927_manajemen_%20O&P.pdf)
- Mardikanto, T. 1993.** *Penyuluhan Pembangunan Pertanian.* Sebelas Maret University Press. Surakarta.
- Wahyu, A. 2014.** *Diseminasi Teknologi Olahan Pangan untuk Kecamatan Pajangan.* Bantul. Yogyakarta.
- FAPERTA IPB. 2008.** *Departemen Arsitektur Lanskap. Buku Panduan Penataan Taman Umum, Penanaman Tanaman, Penanganan Sampah dan Pemberdayaan Masyarakat.* Edisi Kedua. Cetakan Pertama.

Riwayat Hidup Penulis



BIODATA SINGKAT PENULIS

Dem Vi Sara adalah Dosen FMIPA Universitas Terbuka yang saat ini ditugaskan di Kantor Bogor. Lahir di Sei Asam, 09 April 1958, menikah dengan Ir. Rizal Bustami, MBA. pada Mei 1981, dikaruniai 4 orang anak dan satu orang cucu. Hobi utama adalah *travelling* dengan titik berat wisata alam.

Gelar dokter hewan diperolehnya dari Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, pada Desember 1980. Tahun 1986, atas biaya OLA (Open Learning Agency) mengikuti pendidikan singkat dalam bidang Course Development di University of British Columbia, Vancouver Canada. Master of Education diperolehnya pada Juni 1990 dari Simon Fraser University, Burnaby Canada melalui program beasiswa CIDA.

Selama karirnya sebagai Dosen, pernah bertugas di: UT Pusat (1986-1988 dan 1992-2000), UT Jayapura (1990-1992), UT Jambi (2000-2003), UT Padang (2003-2007), dan UT Bogor (2007 sampai sekarang). Pernah menjabat Sekretaris Jurusan Biologi pada FMIPA-UT (1994-1997), dan Pembantu Dekan II FMIPA-UT (1997-2000).